

- (12) Japanese Unexamined Patent Application Publication
- (11) Publication No. 11-133135
- (43) Publication Date: May 21, 1999
- (21) Application No. 9-295698
- (22) Application Date: October 28, 1997
- (71) Applicant: Sony Corporation, 6-7-35, Kita-shinagawa,  
Shinagawa-ku, Tokyo
- (72) Inventor: Kiyoaki TAKIGUCHI  
Sony Corporation, 6-7-35, Kita-shinagawa, Shinagawa-ku,  
Tokyo
- (72) Inventor: Takaaki NAKAMURA  
Sony Corporation, 6-7-35, Kita-shinagawa, Shinagawa-ku,  
Tokyo
- (74) Agent: Patent Attorney, Masatomo SUGIURA
- (54) [Title of the Invention] GPS RECEIVER, GPS MANAGEMENT  
STATION, AND POSITION INFORMATION SYSTEM
- (57) [Abstract]
- [Object] A GPS is used and, thereby, remote control  
operation is possible and the position is automatically  
measured with accuracy.
- [Solving Means] A GPS receiver 102 communicates data with  
management center 100 via a portable telephone terminal 101.  
The management center 100 is connected to a telephone 104 or

facsimile 105 in a house 103 via a telephone line 110. When the telephone 104 is operated by a button, position information of the GPS receiver 102 is requested to the measurement center 100. The request of the position information is transmitted to the GPS receiver 102 from the measurement center 100 by a DTMF signal. The GPS receiver 102 measures the position, and the result of measuring the position and time information of a navigation message to be used for the measurement of the position are transmitted to the measurement center 100 by the DTMF signal. In the measurement center 100, based on the time information, the result of measuring the position is corrected if the navigation message is old. Then, the position information is notified to the telephone 104 from the management center 100. Image data with map information is notified to the facsimile 105.

[Claims]

[Claim 1] A GPS receiver for receiving navigation messages transmitted from a plurality of satellites and measuring the position on the basis of said plurality of received navigation messages, characterized by comprising:

signal processing means for receiving signals from the satellites, extracting the navigation message, and measuring the position on the basis of said extracted navigation message; and

transmitting means for adding time information corresponding to said navigation message to said navigation message and transmitting the said navigation message with said time information to the outside.

[Claim 2] A GPS receiver according to Claim 1, characterized by further comprising

receiving means for receiving a control signal from the outside, and in that

said signal processing means and said transmitting means are controlled by said control signal received by said receiving means.

[Claim 3] A GPS receiver according to Claim 1, characterized in that

said transmitting means converts said navigation message and said time information into a voice signal, thereby performing said transmission.

[Claim 4] A GPS receiver according to Claim 1, characterized by further comprising

power supply control means for controlling a power supply of said receiver by said control signal from the outside or an internal control signal.

[Claim 5] A GPS receiver according to Claim 1, characterized in that

said transmission by said transmitting means and said reception by said receiving means are performed via a

portable telephone terminal.

[Claim 6] A GPS receiver according to Claim 1, characterized in that

said measurement of the position is intermittently performed.

[Claim 7] A GPS receiver according to Claim 1, characterized in that

an incoming call of said reception by said receiving means can be performed by polling.

[Claim 8] A GPS receiver according to Claim 1, characterized in that

when a result of performing said measurement is over a preset area, such a message is transmitted to the outside.

[Claim 9] A GPS management station for managing a GPS receiver which receives navigation messages transmitted from a plurality of satellites and measures a position on the basis of said plurality of received navigation messages and for downloading the navigation message from the satellite, characterized in that

a control signal for controlling said GPS receiver is transmitted to said GPS receiver, and the navigation message added with time information to be transmitted from said GPS receiver is received.

[Claim 10] A GPS management station according to Claim 9, characterized in that

said control signal is converted into a voice signal and said transmission is performed.

[Claim 11] A GPS management station according to Claim 9, characterized in that

the measurement of the position is instructed to said GPS receiver by said control signal.

[Claim 12] A GPS management station according to Claim 9, characterized in that

the setting of said GPS receiver is performed by said control signal.

[Claim 13] A GPS management station according to Claim 9, characterized in that

position information based on said navigation message received is transmitted to external information equipment.

[Claim 14] A GPS management station according to Claim 13, characterized in that

said position information is collated with map information and said transmission is performed.

[Claim 15] A GPS management station according to Claim 13, characterized in that

said information equipment is a subscribing telephone.

[Claim 16] A GPS management station according to Claim 13, characterized in that

said information equipment is an image communication apparatus.

[Claim 17] A position informing system for informing a position of a GPS receiver for receiving navigation messages transmitted from a plurality of satellites and measuring the position on the basis of said plurality of received navigation messages by using said GPS receiver, characterized by comprising:

a GPS receiver having  
signal processing means for receiving signals from the satellites, extracting the navigation message, and measuring the position on the basis of said extracted navigation message, and

transmitting means for adding time information corresponding to said navigation message to said navigation message and transmitting said navigation message with said time information to the outside; and

a GPS management station for transmitting a control signal to control said GPS receiver to said GPS receiver and for receiving said navigation message added with said time information to be transmitted from said GPS receiver.

[Claim 18] A position informing system according to Claim 17, characterized in that

said control signal is converted into a voice signal, thereby performing said transmission.

[Claim 19] A position information system according to Claim 17, characterized in that

said GPS management station transmits a control signal for instructing to perform said measurement of the position to said GPS receiver, and said GPS receiver receives said transmitted control signal and performs said measurement of the position on the basis of said received control signal.

[Claim 20] A position informing system according to Claim 17, characterized in that

said GPS management station transmits a control signal to control a power supply of said GPS receiver to said GPS receiver, and said GPS receiver receives said transmitted control signal and controls the power supply of said GPS receiver itself on the basis of said received control signal.

[Claim 21] A position informing system according to Claim 17, characterized in that

said GPS management station transmits a control signal for performing setting of said GPS receiver to said GPS receiver.

[Claim 22] A position informing system according to Claim 17, characterized in that

said GPS receiver further comprises navigation message storing means for storing said navigation message received by said receiving means, and

when said measurement of the position is performed, if date of the navigation message stored in said navigation message storing means is compared with the current date and,

thus, a difference between said data of said navigation message and said current date is equal to a predetermined period or more, said navigation message stored in said navigation message storing means is updated on the basis of the navigation message downloaded by said GPS management station.

[Claim 23] A position informing system according to Claim 17, characterized in that

communication between said GPS management station and said GPS receiver is performed via a portable telephone terminal.

[Claim 24] A position informing system according to Claim 17, characterized in that

said measurement of the position by said GPS receiver is intermittently performed.

[Claim 25] A position informing system according to Claim 17, characterized in that

an incoming call of said GPS receiver can be performed by polling.

[Claim 26] A position informing system for informing a position of a GPS receiver for receiving navigation messages transmitted from a plurality of satellites and measuring the position on the basis of said plurality of received navigation messages by using said GPS receiver, characterized by comprising:



a GPS receiver having  
signal processing means for receiving signals from the  
satellites, extracting the navigation message, and measuring  
the position on the basis of said extracted navigation  
message, and

transmitting means for adding time information  
corresponding to said navigation message to said navigation  
message and transmitting said navigation message with said  
time information to the outside;

a GPS management station for transmitting a control  
signal to control said GPS receiver to said GPS receiver and  
for receiving said navigation message added with said time  
information to be transmitted from said GPS receiver; and  
\* information equipment capable of communicating with  
said GPS management station.

[Claim 27] A position informing system according to Claim  
26, characterized in that

said control signal is converted into a voice signal  
and said transmission is performed.

[Claim 28] A position informing system according to Claim  
26, characterized in that

said GPS management station transmits a control signal  
for instructing to perform said measurement of the position  
to said GPS receiver in response to communication from said  
information equipment, and said GPS receiver receives said

transmitted control signal, performs said measurement of the position on the basis of said received control signal, collates position information based on a result of said measurement of the position with map information, and transmits the position information to said information equipment.

[Claim 29] A position informing system according to Claim 26, characterized in that

said GPS management station transmits a control signal for controlling a power supply of said GPS receiver to said GPS receiver, and said GPS receiver receives said transmitted control signal and controls the power supply of said GPS receiver itself on the basis of said received control signal.

[Claim 30] A position informing system according to Claim 26, characterized in that

said GPS management station transmits a control signal for setting said GPS receiver to said GPS receiver in response to communication from said information equipment.

[Claim 31] A position informing system according to Claim 26, characterized in that

said GPS receiver further comprises navigation message storing means for storing said navigation message received by said receiving means, and

when said measurement of the position is performed, if

date of the navigation message stored in said navigation message storing means is compared with the current date and, thus, a difference between said data of said navigation message and said current date is equal to a predetermined period or more, said navigation message stored in said navigation message storing means is updated on the basis of the navigation message downloaded by said GPS management station.

[Claim 32] A position informing system according to Claim 26, characterized in that

said information equipment is a subscribing telephone.

[Claim 33] A position informing system according to Claim 26, characterized in that

said information equipment is an image communication apparatus.

[Claim 34] A position informing system according to Claim 26, characterized in that

communication between said GPS management station and said GPS receiver is performed via a portable telephone terminal.

[Claim 35] A position information system according to Claim 26, characterized in that

said measurement of the position by said GPS receiver is intermittently performed.

[Claim 36] A position information system according to Claim

26, characterized in that

an incoming call of said GPS receiver can be performed by polling.

[Claim 37] A GPS management method of managing a GPS receiver for receiving navigation messages transmitted from a plurality of satellites and measuring the position on the basis of said plurality of received navigation messages and of downloading the navigation message from the satellite, characterized in that

a control signal for controlling said GPS receiver is transmitted to said GPS receiver, and the message added with time information transmitted from said GPS receiver is received.

[Claim 38] A position informing method of informing a position of a GPS receiver for receiving navigation messages transmitted from a plurality of satellites and measuring the position on the basis of said plurality of received navigation messages by using said GPS receiver, characterized in that

said GPS receiver comprises:

a step of a signal process for receiving signals from the satellites, extracting the navigation message, and measuring the position on the basis of said extracted navigation message; and

a step of transmission for adding time information

corresponding to said navigation message to said navigation message and transmitting said navigation message with said time information to the outside, and

a GPS management station for managing said GPS receiver transmits a control signal for controlling said GPS receiver to said GPS receiver and receives said navigation message added with said time information to be transmitted from said GPS receiver.

[Claim 39] A position informing method of informing a position of a GPS receiver for receiving navigation messages transmitted from a plurality of satellites and measuring the position on the basis of said plurality of received navigation messages by using said GPS receiver, characterized in that

said GPS receiver comprises:

a step of a signal process for receiving signal from the satellites, extracting the navigation message, and measuring the position on the basis of said extracted navigation message; and

a step of transmission for adding time information corresponding to said navigation message to said navigation message and transmitting said navigation message with said time information to the outside, and

a GPS management station for managing said GPS receiver transmits a control signal for controlling said GPS receiver

to said GPS receiver and receives said navigation message added with said time information to be transmitted from said GPS receiver, and

said GPS management station transmits position information of said GPS receiver based on said navigation message to external information equipment.

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Technical Field of the Invention] The present invention relates to a GPS receiver for automatically informing a position by using a GPS (Global Positioning System), a GPS management station, and a position informing system.

[0002]

[Description of the Related Arts] Currently, a position informing system for informing the position of a user using the GPS has been spread. The GPS receives signals such as ephemeris data (orbit information) and almanac data (almanac of a satellite) which are spectrum-diffused and transmitted from several to a dozen satellites, and reception position information (latitude and longitude) are obtained on the basis of the received data and signals. The almanac data is used to determine a satellite capable of acquisition. The ephemeris data is accurate position information of the satellite and is used to obtain the distance between the receiver and the satellite.

[0003] The receiver receives data from, for example, three satellites and calculates a pseudo-distance based on time from transmission to reception of each data. Further, a fourth-satellite data is received and, thereby, an error included in the pseudo-distance is corrected and the current position of the receiver is known.

[0004] A recent proposal is application of the GPS for the purpose of informing the position of an old man with fugue and tracing a stolen car. In order to use the GPS for this purpose, it is necessary to continuously set a power source of the receiver to ON or to obtain the position information of the receiver by remote-controlling the receiver and setting the power source to ON only as needed. The GPS executes numerous amount of calculation to obtain the position information from received data, so that the consumption power is large. Therefore, it is not realistic that the power source of the GPS receiver is continuously ON, in particular, when a person hand-carries the receiver. Thus, it is necessary to remote-control the receiver.

[0005]

[Problems to be Solved by the Invention] However, since the GPS receiver according to conventional techniques has no automatic informing means or recognizing means for an incoming call, a remote control operation is difficult. For example, a GPS receiver capable of automatic call to a

specific telephone number has been already proposed as a portable security apparatus in Japanese Unexamined Patent Application Publication No. 7-240964. However, in the proposed apparatus, an automatic incoming of a call is impossible. Therefore, polling is not performed and it is not possible to actively confirm the position of the GPS receiver from, e.g., a center provided to concentratedly manage the GPS receiver and further other places.

[0006] For instance, as information transmitting means from the GPS receiver, an apparatus for transmitting a DTMF (Dial Tone Multi-Frequency) signal serving as a push-phone tone-signal has been proposed as a portable security apparatus in Japanese Unexamined Patent Application Publication No. 7-240964 and as a message data receiving/transmitting system, message data receiving/transmitting apparatus, and message data receiving apparatus in Japanese Unexamined Patent Application Publication No. 8-280052. However, in these proposals, data transmitting means is provided and recognizing means of data by using the DTMF signal is not provided. Hence, the remote control operation of the GPS receiver is difficult.

[0007] As mentioned above, according to the conventional techniques, the remote control operation of the GPS receiver is difficult, so that various problems arise. For example, although, in the conventional GPS receiver, a dialer can be



automatically operated, manual operations such as pressing operation of a button and emergency switch are necessary for the GPS receiver itself so as to start the dialer. Thus, the conventional GPS receiver has a problem such that unmanned operation and automatic operation are impossible.

[0008] Because the conventional GPS receiver has no automatic incoming means or recognizing means of data, there is a problem such that the setting of operation and the remote control operation for the GPS receiver are not possible from a base station. Also, there is a problem such that, e.g., a dangerous area cannot be set and ON/OFF of a power source of the GPS receiver, etc. cannot be performed by the remote control operation. In particular, in the case of a GPS which consumes a large power, the source power of the GPS receiver must be performed by the remote control operation and the conventional techniques has a problem such that this is difficult.

[0009] Then, as information transmitting means from the GPS receiver, preferably, a method based on the DTMF signal is used in terms of the convenience and communication path. That is, it is possible to use DTMF signal generating means which is integrated in the GPS receiver and to select an existing analog line as a communication path. In a digital portable telephone network, the DTMF signal in the network is not used and a data code obtained by digitizing the DTMF

signal is handled. Thereby, the analog line is further reliable. Information obtained from the GPS is varied and latitude and longitude of the GPS receiver, speed and advance direction of the GPS receiver, and time are exemplified. Therefore, in the case of transmitting all information obtained by the GPS in a lump by using the DTMF signal, there are many problems in terms of transmitting time and reliability. Also, according to the conventional techniques, the remote control operation of the GPS receiver, etc. are impossible and, therefore, there is a problem such that contents of transmission data are fixed.

[0010] Accordingly, in the GPS receivers for transmitting data by using the DTMF signal according to the conventional techniques, only position information obtained from the latitude and longitude is transmitted as information of the GPS. Conventionally, information such as the speed and advance direction of the GPS receiver to be obtained by the GPS is abandoned. In order to obtain the information abandoned by using the conventional methods, it is necessary to frequently transmit the position information to, e.g., the base station from the GPS receiver and calculate the transmitted data on the base station side. Therefore, in terms of a system, there is a problem such that communication time is long, communication frequency is large, and, further, history management every GPS receiver, etc.

are necessary on the base station side.

[0011] The conventional GPS receivers have no receiving function of transmission data other than that of the GPS. Therefore, for example, it is impossible to transmit basic information as the almanac data to the GPS receiver from the base station. In the GPS, the GPS receiver acquires the satellite and calculates the measurement of the position based on the almanac data. When the power source of the GPS receiver is turned off for a long time and when the almanac data from the satellite cannot be received relatively for a long time, it is necessary to receive all almanac data from the satellite and to download the data again. The downloading operation of the almanac data takes about twenty minutes until the all data is downloaded. Therefore, there is a problem such that re-start of the GPS receiver takes a very long time.

[0012] Further, the GPS can receive data from the satellite in an area having no obstacle such as sea without problem and, thus, the position can be measured at any time. However, in cities and intermountain area where there are many obstacles, accurate measurement of the position cannot be always performed because an obstacle is caused in reception of data from the satellite, etc. In this case, practically, it is necessary to use the latest position information which could be measured before one second.

[0013] However, according to the conventional techniques, the information obtained through communication by using the DTMF signal from the GPS receiver is limited to the position information comprising the latitude and longitude, and information (time stamp) at position measuring time cannot be obtained, as mentioned above. Therefore, in the GPS receivers according to the conventional techniques, it cannot be known that the measurement of position was performed just before, or, e.g., it was performed before a few hours. There is a problem such that there is no basic reliability as position informing means of a moving object.

[0014] Accordingly, it is an object of the present invention to provide a GPS receiver capable of the remote control operation and of automatically measuring the position with accuracy, a GPS management station, and a position informing system.

[0015]

[Means for Solving the Problems] In order to solve the above-mentioned object, according to the present invention, a GPS receiver for receiving navigation messages transmitted from a plurality of satellites and measuring its position on the basis of the plurality of received navigation messages, is characterized by comprising: signal processing means for receiving signals from the satellites, extracting the navigation message, and measuring the position on the basis

of the extracted navigation message; and transmitting means for adding time information corresponding to the navigation message to the navigation message and transmitting the navigation message with the time information to the outside.

[0016] According to the present invention, a GPS management station for managing a GPS receiver which receives navigation messages transmitted from a plurality of satellites and measures a position on the basis of the plurality of received navigation messages and for downloading the navigation message from the satellite, is characterized in that a control signal for controlling the GPS receiver is transmitted to the GPS receiver, and the navigation message added with time information to be transmitted from the GPS receiver is received.

[0017] According to the present invention, a position informing system for informing a position of a GPS receiver for receiving navigation messages transmitted from a plurality of satellites and measuring the position on the basis of the plurality of received navigation messages by using the GPS receiver, is characterized by comprising: a GPS receiver having signal processing means for receiving signals from the satellites, extracting the navigation message, and measuring the position on the basis of the extracted navigation message, and transmitting means for adding time information corresponding to the navigation

message to the navigation message and transmitting the navigation message with time information to the outside; and a GPS management station for transmitting a control signal to control the GPS receiver to the GPS receiver and for receiving the navigation message added with the time information to be transmitted from the GPS receiver.

[0018] According to the present invention, a position informing system for informing a position of a GPS receiver for receiving navigation messages transmitted from a plurality of satellites and measuring the position on the basis of the plurality of received navigation messages by using the GPS receiver, is characterized by comprising: a GPS receiver having signal processing means for receiving signals from the satellites, extracting the navigation message, and measuring the position on the basis of the extracted navigation message, and transmitting means for adding time information corresponding to the navigation message to the navigation message and transmitting the navigation message with the time information to the outside; a GPS management station for transmitting a control signal to control the GPS receiver to the GPS receiver and for receiving the navigation message added with the time information to be transmitted from the GPS receiver; and information equipment capable of communicating with the GPS management station.

[0019] According to the present invention, a GPS management method of managing a GPS receiver for receiving navigation messages transmitted from a plurality of satellites and measuring a position on the basis of the plurality of received navigation messages and of downloading the navigation message from the satellite, is characterized in that a control signal for controlling the GPS receiver is transmitted to the GPS receiver, and the message added with time information transmitted from the GPS receiver is received.

[0020] According to the present invention, a position informing method of informing a position of a GPS receiver for receiving navigation messages transmitted from a plurality of satellites and measuring the position on the basis of the plurality of received navigation messages by using the GPS receiver, is characterized in that the GPS receiver comprises: a step of a signal process for receiving signals from the satellites, extracting the navigation message, and measuring the position on the basis of the extracted navigation message; and a step of transmission for adding time information corresponding to the navigation message to the navigation message and transmitting the navigation message with the time information to the outside, and a GPS management station for managing the GPS receiver transmits a control signal for controlling the GPS receiver

to the GPS receiver and receives the navigation message added with the time information to be transmitted from the GPS receiver.

[0021] According to the present invention, a position informing method of informing a position of a GPS receiver for receiving navigation messages transmitted from a plurality of satellites and measuring the position on the basis of the plurality of received navigation messages by using the GPS receiver, is characterized in that the GPS receiver comprises: a step of a signal process for receiving signals from the satellites, extracting the navigation message, and measuring the position on the basis of the extracted navigation message; and a step of transmission for adding time information corresponding to the navigation message to the navigation message and transmitting the navigation message with the time information to the outside, and a GPS management station for managing the GPS receiver transmits a control signal for controlling the GPS receiver to the GPS receiver and receives the navigation message added with the time information to be transmitted from the GPS receiver, and the GPS management station transmits position information of the GPS receiver based on the navigation message to external information equipment.

[0022] As mentioned above, since the GPS receiver according to the present invention measures the position on the basis



of the navigation message received from the satellite and transmits the navigation message and the time information to the outside, the reception side of the transmitted navigation message can correct the position-measured result on the basis of the time information and can obtain the position information with higher precision.

[0023] The GPS management station according to the present invention transmits the control signal to the GPS receiver and, therefore, the remote control operation of the GPS receiver can be performed.

[0024] Further, in the position informing system according to the present invention, the GPS receiver measures the position on the basis of the navigation message received from the satellite and transmits the navigation message and the time information to the outside. The GPS management station for managing the GPS receiver receives the navigation message and time information to be transmitted and transmits the control signal to the GPS receiver. Therefore, the GPS management station can correct the position-measured result by the GPS receiver on the basis of the received time information and can remotely control the GPS receiver.

[0025] Furthermore, in the position informing system according to the present invention, the GPS receiver measures the position on the basis of the navigation message

received from the satellite and transmits the navigation message and the time information to the outside. The GPS management station for managing the GPS receiver receives the navigation message and time information to be transmitted and transmits the control signal to the GPS receiver. The GPS management station can communicate data to external information equipment. Therefore, the GPS management station can correct the position-measured result by the GPS receiver on the basis of the received time information and can remotely control the GPS receiver on the basis of the communication with the information equipment. Further, the position-measured result can be transmitted to the information equipment.

[0026]

[Embodiments] An embodiment of the present invention will be described hereinbelow with reference to the drawings. Fig. 1 shows the outline of a position informing system according to the present invention. A management center 100 manages the overall of the position informing system. The management center 100 can occasionally receive and download signals such as almanac data and ephemeris data from a satellite (not shown) by using a GPS. The received and downloaded information such as the almanac data and ephemeris data is recorded as a navigation message and is stored. Data is communicated by radio between the

management center 100 and portable telephone terminals 101, 101, ... in digital or analog method.

[0027] A GPS receiver 102 can be detachably connected to the portable telephone terminal 101. The GPS receiver 102 receives and downloads signals used for the measurement of the position such as the almanac data and ephemeris data to be transmitted from the satellite of the GPS. In the present embodiment, the GPS receiver 102 has a function for receiving/transmitting data based on the DTMF signal via the portable telephone terminal 101. Also, the GPS receiver 102 controls an ON/OFF operation of a power source by a control signal from the portable telephone terminal 101. Further, the portable telephone terminal 101 has an automatic incoming function.

[0028] A telephone 104 is provided in a building 103 serving as, for example, general home. Preferably, a facsimile 105 is further provided and, thus, image data can be received in the building 103. The telephone 104 and facsimile 105 are connected to the management center 100 via a public telephone line 110.

[0029] In the position informing system, the positions of the portable telephone terminals 101, 101, ... can be occasionally obtained from the inside of the building 103 of the general home. As one example, a description is given of the case in which a user A located in the building 103 knows

the location of a user B who currently has the portable telephone terminal 101.

[0030] Assuming that the portable telephone terminal 101, 101, ... which the user B has is always connected to the GPS receiver 102. The user A in the building 103 communicates with the management center 100 via the telephone 104 and requires position information of the user B of the management center 100 which receives this request. In the management center 100, for example, a computer 106 manages information of the portable telephone terminals 101. Based on the management information, the portable telephone terminal 101 which the user B has is subjected to a transmitting process by the management center 100, and a request for transmission of the position information is transmitted. In the present embodiment, this transmission is performed by the DTMF signal.

[0031] Based on the request for transmission of the position information received by the portable telephone terminal 101, the power source of the GPS receiver 102 is turned on and, thereby, the current position by the GPS is acquired. The current position information to be obtained is transmitted to the management center 100 by the DTMF signal together with the time information of the acquisition. When the transmission ends, the power source of the GPS receiver 102 is turned off. A line disconnecting process is

executed between the portable telephone terminal 101 and the management center 100.

[0032] On the other hand, the management center 100 receives the position information and time information which are transmitted by the portable telephone terminal 101. The position information is caused to correspond to, for example, map information (detailed information of the position) stored in the computer 106. A matching process between the position information and the map information is implemented. An error of the position information can be corrected by using the time information. The data subjected to the matching process is transferred in the building 103 via the public telephone line 110, thereby implementing a position informing process.

[0033] The position informing process for the user in the building 103 can be performed by voice information using, e.g., the telephone 104. Data can also be informed by using, e.g., the facsimile 105. In this case, the position information is attached to the map information and is informed. Incidentally, the detail of a series of the position informing process will be described hereinafter.

[0034] According to the present invention, as mentioned above, the position information by using the GPS can be obtained by remotely controlling the GPS receiver 102 from the management center 100. Also, the power source of the

GPS receiver 102 is controlled by the remote control operation. For instance, the user B as an old man with fugue is allowed to have the portable telephone terminal 101 and the GPS receiver 102 which are in the state such that they can always be started. Thereby, the location of the user B can be known at any time.

[0035] In the position informing system, the portable telephone terminal 101 and the GPS receiver 102 are mounted to a specific vehicle and, thereby, a stolen car can be traced.

[0036] Although the user A communicates with the management center 100 and, thereby, the location of the user B can be known in the above description, the present invention is not limited to this example. For instance, a designated area is set to the portable telephone terminal 101 in advance. By periodically obtaining the position by using the GPS receiver 102 connected to the portable telephone terminal 101, in the case in which the position is within the designated area or out of the designated area, such a fact can be informed to the user A.

[0037] Fig. 2 shows one example of the construction of the above-described GPS receiver 102. The GPS receiver 102 is connected to the portable telephone terminal 101 from a terminal 13 via a cable 14 by using, e.g., a connector. A serial signal and the DTMF signal are received/transmitted

between the GPS receiver 102 and the portable telephone terminal via the terminal 13 and the cable 14.

[0038] A data processing unit 20 comprises, for example, a microprocessor, and a ROM 7, a memory 8, and a timer 9, etc. are connected thereto. An ID, etc. for recognizing program data and the GPS receiver 102 are stored in the ROM 7 in advance. The memory 8 to be backed up by a battery (not shown) comprises a RAM, and a setting parameter and a navigation message of the GPS receiver 102, etc. are temporarily stored therein. The timer 9 transmits the current time to the data processing unit 20, and can correct the time based on the navigation message.

[0039] A receiving unit 1 performs a receiving process for data transmitted from satellites 2, 2, 2, .... Signals transmitted from the satellites 2, 2, 2, ... are received by an antenna 3. A reception signal is supplied to an RF unit 5 via a preamplifier 4 from the antenna 3. The reception signal is modulated to an intermediate frequency by the RF unit 5 and is supplied to a signal processing unit 6.

[0040] In the signal processing unit 6, the supplied reception signal is demodulated, the navigation message, etc. comprising the data used for the measurement of the position such as the almanac data and ephemeris data is extracted, and a pseudo distance is calculated on the basis of the extracted information. The information such as the

navigation message and the pseudo distance data are supplied to the data processing unit 20 and are stored in the memory 8. Further, time information (time stamp) at which the navigation message is obtained is also stored in the memory 8. The signal processing unit 6 is controlled by a control code to be supplied from the data processing unit 20.

[0041] The serial signal is received/transmitted between the portable telephone terminal 101 and the data processing unit 20 via the cable 14. The DTMF signal supplied from the portable telephone terminal 101 is supplied to a DTMF decoder 11. The DTMF signal is decoded by the DTMF decoder 11 and is supplied to the data processing unit 20 as the corresponding command and data. The command and data outputted from the data processing unit 20 are supplied to a DTMF generator 12. Based on the command and data, the DTMF generator 12 generates the corresponding DTMF signal. The generated DTMF signal is supplied to the portable telephone terminal 101 via the cable 14. In the case of using the portable telephone terminal of the digital method, the portable telephone terminal is directly connected to a DTMF signal converter for digital network in the terminal via the cable 14 by using a serial signal, and is directly converted into a digital signal corresponding to the DTMF signal.

[0042] An example of reception/transmission of the DTMF signal will be described. In the case of transmission,



based on the control operation of the data processing unit 20, transmission time and pause time of the DTMF signal generated by the DTMF generator 12 are, for example, 112 msec. These transmission time and pause time are set based on change in voice quality caused by the situation of a radio wave as a characteristic of the portable telephone and the technical standard of electronic communication terminal while a duty ratio of transmission time to pause time and transmission time of one phrase are considered. A signal transmitted to the portable telephone terminal 101 via the cable 14 is attenuated by attenuator unit (not shown) and is transmitted with a continuous predetermined-level. A transmission power of the DTMF signal is, for example, -50.3 dBm at the maximum and -56.1 dBm at the average.

[0043] In the case of receiving the DTMF signal, the DTMF signal is inputted to the GPS receiver 102 from the portable telephone terminal 101 via the cable 14. The inputted DTMF signal is decoded by the DTMF decoder 11 and is supplied to the data processing unit 20 as a four-bit code. The data processing unit 20 monitors the presence or absence of the supply of the DTMF signal every 16 msec. When the DTMF signal is supplied, the data processing unit 20 reads the data and performs an operation corresponding to a train of the DTMF signals to be received such as signals of the transmission of the position information.

[0044] Since communication is executed via the portable telephone based on a radio system, etc., a part of the train of the DTMF signals is lacked. Therefore, in the present embodiment, when the DTMF signal transmitted from the portable telephone terminal 101 is normally received to the management center 100, an incoming call signal indicative of that a call is normally incoming is returned to the portable telephone terminal 101 from the management center 100 serving as a reception side of the DTMF signal. If the return signal is not returned to the portable telephone terminal 101 within a predetermined time after the transmission of the DTMF signal by the portable telephone terminal 101 ends, the same DTMF signal is re-transmitted to the management center 100 from the portable telephone terminal 101.

[0045] When the management center 100 side receives the train of the DTMF signals in which a part of the information is lacked, the management center 100 transmits a re-transmission request command to the portable telephone terminal 101 which transmits the DTMF signal. The detection of lack uses a fact that a length of the train of the DTMF signals in the present embodiment is a fixed length. If the length of the train of the received DTMF signals is different from a prescribed value, a part of the information is lacked and an this fact is detected as an error.

[0046] In the present embodiment, each time an error due to the lack of the DTMF signal is caused upon communication and the signal is re-transmitted, the above described DTMF signal having the fixed length is overlappingly transmitted in proportional to the time of re-transmission. Thus, the redundancy of the DTMF signal is increased and the reliability of communication is improved. To be more specific, at the first transmission, the DTMF signal having the fixed length is transmitted by one record and it is transmitted by two records at the first re-transmission (i.e., second transmission). At the second re-transmission, i.e., the third transmission, it is transmitted by three records.

[0047] Thus, the redundancy of the DTMF signal can be dynamically increased in accordance with the causing probability of error upon communication. The reliability of communication can be complemented and unnecessary redundancy is removed when the communication condition is preferable. Therefore, optimization of communication time and reliability is realized corresponding to the communication condition.

[0048] Incidentally, a sensor 10 for detecting shock and heart rate of the owner having the GPS receiver 102 may be further provided to the GPS receiver 102 shown in Fig. 2. For example, if the sensor 10 detects shock having a

predetermined level or more and cardiac arrest of the owner, a predetermined detection signal is supplied to the data processing unit 20.

[0049] Fig. 3 shows one example of a command which is received/transmitted between the GPS receiver 102 and the management center 100 by the DTMF signal; Fig. 3A shows a command transmitted to the GPS receiver 102 from the management center 100, and Fig. 3B shows a command transmitted to the management center 100 from the GPS receiver 102. In each command, a symbol "#" or "\*" is marked to the head and the type of command is shown by two digits subsequent thereto. When a parameter is necessary for the command, the parameter is added to the type of command.

[0050] In order to measure the position of the GPS receiver 102 and transmit the position information to the management center 100, the management center 100 transmits a command "#01" to the GPS receiver 102 via the portable telephone terminal 101. As obviously understood in Fig. 3A, the command enables the setting of the GPS receiver 102 to be changed by the management center 100. Further, as obviously understood in Fig. 3B, the GPS receiver 102 can request the almanac data and ephemeris data, etc. to be obtained by the management center 100 side from the management center 100.

[0051] As mentioned above, based on the serial signal

supplied from the portable telephone terminal 101, the ON/OFF operation of the power source of the GPS receiver 102 is controlled. Fig. 4 shows a flowchart of the control of the power source of the GPS receiver 102. When the power source of the GPS receiver 102 is OFF, the serial signal indicating the incoming call is supplied to the data processing unit 20 from the portable telephone terminal 101 (step S90). In response thereto, in step S91, the data processing unit 20 transmits an instruction of the incoming call to the portable telephone terminal 101 by using the serial signal.

[0052] In step S92, a position informing command to be transmitted by the management center 100 is received to the portable telephone terminal 101. In the present embodiment, the position informing command is transmitted by using the DTMF signal and the DTMF signal corresponding to, e.g., "#01" corresponds to the position informing command. The received command is supplied to the data processing unit 20.

[0053] In step S93, the data processing unit 20 which receives the command generates a control signal for turning on the power source of the overall GPS receiver 102. The power source control signal is supplied to a power source control unit 15. The power source control unit 15 which receives the control signal supplies a power source to each unit in the GPS receiver 102, and the power source of the

GPS receiver 102 is turned on.

[0054] Incidentally, in the GPS receiver 102, a power source is continuously supplied to parts necessary for control of the power source by a back-up battery even in the state of the power source OFF. For instance, the power source is always supplied to the power source control unit 15, a part of the data processing unit 20, the DTMF decoder 11, and the timer 9, etc.

[0055] If the power source of the GPS receiver 102 is turned on, the measurement of the position is started by the GPS. A signal transmitted from the satellite is received and is decoded, thereby obtaining the navigation message. Based on the obtained navigation message, the pseudo distance is calculated. The navigation message and the pseudo distance are supplied to the data processing unit 20. These data is stored in the memory 8 and is supplied to the DTMF generator 12 from the data processing unit 20. The DTMF generator 12 generates the DTMF signal based on the supplied data. The generated DTMF signal is transmitted to the portable telephone terminal 101 and is transmitted to the management center 100 from the portable telephone terminal 101 (step S94).

[0056] When the position measurement data is received, the management center 100 transmits data indicative of reception (ACK) to the portable telephone terminal 101. When the ACK

is received, the portable telephone terminal 101 supplies the ACK as a serial signal to the data processing unit 20 (step S95). Then, the data processing unit 20 generates the power source control signal to turn off the power source of the GPS receiver 102. The power source control signal is supplied to the power source control unit 15 and it turns off the power source except for a part of the GPS receiver 102 (step S96). Subsequently, the portable telephone terminal 101 is set to an idle state.

[0057] Next, a description is given of an obtaining process of the position information by the remote control operation using the GPS receiver 102 according to the embodiment with reference to flowcharts of Figs. 5 and 6. This example corresponds to an example in which the user A in the building 103 obtains the current position of the user B having the portable telephone terminal 101 and the GPS receiver 102. Incidentally, a symbol "A" shown in Figs. 5 and 6 indicates that the processing routine shifts to individual processes corresponding to the flowcharts. Although the control operation of the power source described by using Fig. 4 is performed even during the processes shown in Figs. 5 and 6, the description is omitted for the purpose of the simple construction.

[0058] First, in order to request the position information of the user B, the user A calls the management center 100 by

the telephone 104 (step S10). When the call is received by the management center 100 (step S11), an ID of the portable telephone terminal 101 which the user B has or a response message to prompt the input of a telephone number is transmitted to the telephone 104 in step S12 and is informed by a voice. This response message is in that, for example, "this is a 000 position information informing service. Input ID of a moving station or telephone number and, finally, press "#". Hereinbelow, "moving station" indicates the portable telephone terminal 101.

[0059] When the user A inputs the ID of the portable telephone terminal 101 or telephone number and "#" is finally pressed, the management center 100 transmits a response message to prompt the confirmation of input contents (step S13) and is informed by a voice. The response message is in that, for example, "Is moving station ID 0000 OK? Press "#" if OK or press "0" if setting of the moving station is changed."

[0060] In step 14, input to the telephone 104 of the user A by a button is determined. If "\*" is pressed, the processing routine shifts to step S15 and the process enters a re-input mode of the ID or telephone number. This is performed by returning the processing routine to step S12. On the other hand, if it is determined that "#" is pressed in step S14, the processing routine shifts to step S16,



thereby entering the process for obtaining the position information. Incidentally, a description is given of the process when "0" is pressed in step S14 hereinlater.

[0061] In step S16, the management center 100 calls the portable telephone terminal 101 (moving station). In step S17, a predetermined incoming process is performed between the management center 100 and the portable telephone terminal 101, and it is determined whether or not the call is incoming to the portable telephone terminal 101.

[0062] If it is determined that the call is not incoming thereto, the processing routine shifts step S19 and a response message to inform a fact that the incoming call is not successful and the reason therefor on the user are transmitted and is informed by a voice. The response message is in that, for example, "The moving station requested for informing the position information is located in an area to which a radio wave cannot reach or position information cannot be obtained because the power source is OFF. Call again after a little.", and a disconnecting process of the telephone line is performed in step S20.

[0063] On the other hand, if it is determined that the incoming call is performed in step S17, the processing routine shifts to step S18. In step S18, the GPS receiver 102 prepares the obtaining process of the position information, the management center 100 transmits a command

"#01" to the GPS receiver 102 by using, e.g., the DTMF signal, and an instruction of the obtaining process of the position information is issued.

[0064] The processing routine shifts to step S26 in Fig. 6. In step S26, "#01" transmitted from the management center 100 by using the DTMF signal is received to the moving station, i.e., portable telephone terminal 101. The received DTMF signal is supplied to the GPS receiver 102. In the GPS receiver 102, the supplied DTMF signal is decoded by the DTMF decoder 11. The decoded signal is supplied to the data processing unit 20. Based on the signal, a control code for the receiving unit 1 is generated by the data processing unit 20 and the reception and measurement of the position of the GPS signal are instructed.

[0065] In the measurement of the position by the GPS, the position information is not always obtained. Because the transmission from the satellite is performed by a microwave, the reception of the radio wave from the satellite is difficult when the GPS receiver 102 is located at the back of a tower in view of the satellite or at the cove. Therefore, the position cannot be measured. As mentioned above, the measurement of the position in the memory 8 is stored together with the time information (time stamp) of the data used for the measurement of the position. Then, in the present embodiment, if the above measurement of the

position is impossible, the position-measurement data received upon the previous measurement of the position is read out from the memory 8 together with the time stamp and the read-out position-measurement data and time stamp are transmitted to the management center 100.

[0066] In step S27, the time stamp of the data used for the measurement of the position is compared with the current time on the timer 9 and it is determined whether or not the position information obtained by the measurement of the position is the latest data. If the time stamp coincides with the current time on the timer 9 within a predetermined range, the position information is the latest data and the processing routine shifts to step S28. In step S28, the latest data is transmitted to the management center 100. After the data is transmitted, the processing routine shifts to step S32.

[0067] On the other hand, if it is determined in step S27 that the position information is not the latest data, the processing routine proceeds to step S29. In step S29, it is determined whether or not the position information is data obtained by the measurement of the position within ninety-nine minutes. Although the range of the ninety-nine minutes is one example, the range is not limited to this value. If it is determined that the position information is the data within the ninety-nine minutes, the processing routine

proceeds to step S30 whereon the position information is transmitted to the management center 100. If the data is transmitted, the processing routine proceeds to step S32.

[0068] In step S29, if it is determined that the position information is not the data within the ninety-nine minutes, the processing routine proceeds to step S31 whereon a fact that the position cannot be measured is informed to the management center 100. This is performed by transmission of "\*\*\*" using the DTMF signal. After the transmission, the processing routine proceeds to step S32.

[0069] The transmission of data in steps S28 and S30 is performed by the DTMF signal indicative of, e.g., thirteen digits or a symbol. That is, a symbol "\*" is transmitted to the head and, subsequently, a difference between the present time and the time of measurement of position is transmitted by using two digits. For instance, in step S28, the digits are "00" and, in step 30, they are "05" if the time of measurement of position is before five minutes and "99" if it is before ninety-nine minutes. Subsequently, the position information is transmitted by using ten digits.

[0070] As mentioned above, if the data is transmitted in step S28, S30, or S31, the processing routine proceeds to step S32. The transmitted data is received to the management center 100.

[0071] In step S33, the management center 100 transmits a

response message to inform the position measurement result of the user A (telephone 104). At this time, for example, in the computer 106, the position information obtained by the measurement of position corresponds to the map information stored in advance.

[0072] In the present embodiment, a land mark located near the position obtained by the measurement of position is searched and the land mark information is informed together with the position information, and is informed by a voice. This response message is in that, for example, "The position information of the moving station is obtained. The moving station is near ooo cross at 0:00. If you desires information of the detailed position by FAX, press "\*" after input of a FAX number, call off telephone, and wait. If you desires information by a voice again, press "#". Thank you."

[0073] In step S34, it is determined whether or not input by the button by using the telephone 104 is performed. If it is determined that "#" is pressed, the processing routine proceeds to step S36 whereon the above-mentioned response message is informed again. The processing routine proceeds to step S37 whereon a disconnecting process of the telephone line is performed by the management center 100.

[0074] On the other hand, if it is determined that "\*" is pressed in step S34, the processing routine proceeds to step

S35. The position information is informed to the facsimile 105 by using image data. That is, the position obtained by the measurement of the position is marked and is transmitted through the facsimile.

[0075] In step S34, when no button of the telephone 104 and, merely, a handset is placed, a disconnecting process of the line is performed by the management center 100 in step S38.

[0076] Herein, a description is given of the case in which a button "0" is inputted in step S14 (in Fig. 5) mentioned above. According to the present invention, since the GPS receiver 102 has the function for receiving/transmitting the data, the setting of the GPS receiver 102 can be changed from the outside. If the button "0" is inputted in step S14, the processing routine proceeds to step S21 whereon the process enters a mode for changing the setting.

Incidentally, the detail of the process for the mode for change the setting will be described hereinlater.

[0077] If the setting of the GPS receiver 102 normally ends in the mode for changing the setting in step S21, such a message is informed and a response message to prompt the selection of a next process is transmitted and is informed by a voice in step 22. This response message is in that, for example, "The setting is changed. Input "#" if the position information of the moving station is obtained. Input "\*" if the processes end."

[0078] In step S23, it is determined whether or not input to the telephone 104 by the button is performed. If it is determined that "#" is pressed, the processing routine shifts to step S16 whereon the management center 100 calls the portable telephone terminal 101 (moving station) and the process enters a process for obtaining the position information.

[0079] On the other hand, if it is determined in step S23 that "\*" is pressed, the processing routine proceeds to step S24 whereon a response message is informed by a voice. The response message is in that, for example, "Thank you for your use.". Subsequently to this response message, the management center 100 performs a disconnecting process of the telephone line in step S24.

[0080] Fig. 7 shows a flowchart of a process of the mode for changing the setting in step S21 mentioned above. Upon mode for changing the setting, a response message to prompt the selection of the mode for change the setting is first transmitted (step S40), and is informed by a voice. The response message is in that, for example, "Select the mode for changing the setting and press #" after inputting a mode number.". The user A presses the button of the telephone 104, thereby selecting each item capable of setting shown in Fig. 3A by using the mode number.

[0081] If mode is selected, a response message to prompt

the input of contents to be changed is transmitted in step S41, and is informed by a voice. The response message is in that, for example, "The setting of oo will be changed. Input change information. Press "#" after input.". The user A inputs setting contents by using the button of the telephone 104.

[0082] If "#" is pressed and the input operation ends, the processing routine proceeds to step S42 whereon a response message to prompt the setting change is transmitted and is informed by a voice. The response message is in that, for example, "The setting of oo will be changed. Press "#" if OK and press "\*" if cancel."

[0083] In step S43, it is determined whether or not the input to the telephone 104 by the button is performed. If it is determined that "\*" is inputted, the processing routine proceeds to step S44 whereon a response message of a process after change is transmitted. The response message is transmitted by a voice, for example, "Press "0" if the setting is changed again, press "#" if the position information of the moving station is obtained, or press "\*" if the processes end."

[0084] After that, it is determined whether or not the input to the telephone 104 is performed (not shown in Fig. 7). If "0" is inputted, the processing routine returns to step S40. If "#" is inputted, the processing routine



suspends the flowchart in Fig. 7 and shifts to step S16 in Fig. 5. If "\*" is inputted, the management center 100 performs a disconnecting process of the line.

[0085] On the other hand, if it is determined that "#" is inputted in step S43, the processing routine shifts to step S45. In step S45, the management center 100 calls the portable telephone terminal 101 (moving station). In step 46, an incoming call process is performed between the management center 100 and the portable telephone terminal 101 whereon it is determined whether or not the call is incoming to the portable telephone terminal 101.

[0086] If it is determined that the call is not incoming, the processing routine proceeds to step S47 whereon a response message to inform a fact that the call is not incoming and the reason therefor are transmitted to the user A. The response message is informed by a voice, for example, "The moving station which requests the position information is located in an area in which a radio wave cannot reach or the power source is OFF, so that the setting is not changed. Call again after a little." In step S48, the telephone line is disconnected.

[0087] If it is determined in step S46 that the call is incoming, the processing routine shifts to step S49. In step S49, the GPS receiver 102 prepares a process for obtaining the position information and a setting request

command and change information, i.e., changed command are transmitted to the GPS receiver 102 from the management center 100.

[0088] In step S50, it is determined whether or not the command is normally received to the GPS receiver 102. This is performed by determining whether or not the management center 100 receives information that the command is transmitted to the management center 100 from the GPS receiver 102 (information of normal end of setting change). If it is determined that the command is normally received, the processing routine proceeds to step S52 whereon the management center 100 obtains the information of the normal end of the setting change from the GPS receiver 102 and, in step S53, the line is disconnected.

[0089] On the other hand, if the command is not normally received in step S50, the processing routine proceeds to step S51 whereon the setting change command and the change information are transmitted again. The processing routine may return to step S49.

[0090] Among the navigation messages, the almanac data is data in which schematic orbit information and time information of all satellites capable of use as the GPS system are described. The almanac data is considered to be capable of use within almost one week so long as it is received once and is updated once every at least six days.

Information of satellite aviation is schematically calculated by using the data and the observation plan of the satellite used for the measurement of the position is calculated.

[0091] The ephemeris data is orbit information of the observation satellite itself and the position of the satellite can be obtained at precision of about 100 m. So long as the ephemeris data is obtained once, it can be used for one and a half hours. The ephemeris data is updated once every at least one hour. The position of the satellite is obtained by using the data and the measurement of the position is calculated.

[0092] In order to measure the position by using the GPS, it is necessary to receive both the almanac data and the ephemeris data. However, in order to receive the almanac data, it takes about twenty minutes and the calculation of the measurement of the position might be not easily started depending on the state of the reception from the satellite. In this case, there is a danger that, for example, the necessary position information at the emergency time cannot be obtained.

[0093] According to the present invention, the latest navigation message is held by the management center 100 and difference information is held at each point. The management center 100 side confirms the time stamp of the

navigation message obtained by the GPS receiver 102 and transmits the corresponding difference information to the GPS receiver 102. Thus, fast start of the calculation of the measurement of the position is realized.

[0094] In other words, in the position informing system according to the present invention, as mentioned above, the management center 100 downloads the navigation message from the satellite. If the data downloaded by the GPS receiver 102 is old before a predetermined time or more, a difference between the old data of the GPS receiver 102 and the data downloaded to the management center 100 is transmitted to the GPS receiver 102 from the management center 100 via the portable telephone terminal 101.

[0095] Fig. 8 shows a flowchart of a process as an example of a downloading operation of the navigation message. The management center 100 transmits a command to instruct the process for obtaining the position information to the GPS receiver 102. The command is received to the portable telephone terminal 101 and is transmitted to the GPS receiver 102. Then, the GPS receiver 102 first reads out the navigation message stored in the memory 8 and compares the time stamp (date) of the almanac data to be finally obtained by the satellite with the current date based on the timer 9 (step S60). In step S61, a difference between both of the dates is determined.

[0096] If the difference between both of the dates is within six days in step S61, the processing routine shifts to step S64. The satellite to be used for the measurement of the position is determined based on the almanac data stored in the memory 8, thereby receiving a signal from the satellite.

[0097] If the difference between both of the dates is in excess of six days in step S61, the processing routine proceeds to step S62. In step S62, the GPS receiver 102 transmits the time stamp of the almanac data to the management center 100 via the portable telephone terminal 101.

[0098] The transmitted time stamp of the almanac data is received to the management center 100. The management center 100 selects difference information corresponding to the received time-stamp. The management center 100 transmits the difference information as the DTMF signal to the portable telephone terminal 101.

[0099] In step S63, the DTMF signal is received to the portable telephone terminal 101. The received DTMF signal is transmitted to the GPS receiver 102 and is decoded by the DTMF decoder 11, so that the signal becomes difference information and is supplied to the data processing unit 20. Based on the supplied difference information, the data processing unit 20 updates the corresponding almanac data

stored in the memory 8. The processing routine proceeds to step S64 whereon the signal from the satellite is received on the basis of the updated almanac data, and the position is measured.

[0100] According to the present invention, in addition to the method for measuring the position by the remote control operation in accordance with the user's request as mentioned above, the GPS receiver 102 side automatically can measure the position on the basis of the contents which are set to the GPS receiver 102.

[0101] For instance, time interval for the measurement of the position and a designated area are set to the GPS receiver 102 in advance. The designated area is an area in which an alarm is issued if the GPS receiver 102 enters in the designated area or out of the designated area. The GPS receiver 102 is subjected to the setting of the time interval and designated area on the basis of commands ("#06" to "#09") shown in Fig. 3A from the management center 100 via the portable telephone terminal 101.

[0102] The thus-set GPS receiver 102 periodically measures the position at the set time-interval. As a result of the measurement of the position, for example, if the current position is out of the set designated-area, a command (such as "\*08x") shown in Fig. 3B is transmitted to the management center 100 from the GPS receiver 102 via the portable

telephone terminal 101.

[0103] Fig. 9 is a flowchart showing processes of automatic measurement of the position based on the area designation. Incidentally, assume that the designated area and the time interval for the measurement of the position are set in advance. The designated area is set, for example, by designating an area number added to each divided area on the map in advance. On the contrary, it is possible to use a method for determining a predetermined radius from a designated position and setting a movable range. The set contents are stored in the memory 8.

[0104] Further, if the GPS receiver 102 enters the set designated-area or is out of the designated area, an informing destination to which an alarm is informed is registered in the management center 100 in advance.

[0105] First, if the data processing unit 20 detects that the time of the measurement of the position comes based on the time information of the timer 9 (this is not shown in Fig. 9), the data processing unit 20 controls the power source control unit 15, thereby turning on the power source of the GPS receiver 102. The signal from the satellite is received to the GPS receiver 102, thereby measuring the position.

[0106] As a result of the measurement of the position, if the current position is within the designated area and

enters in the designated area (step S70), the processing routine proceeds to S71. Incidentally, if the current position does not enter in the designated area, the measurement of the position ends as it is. Based on the control operation of the data processing unit 20, the power source control unit 15 turns off the power source of the GPS receiver 102 and the measurement of the position is in a standby mode until next time of the measurement of the position.

[0107] In step S71, the portable telephone terminal 101 calls the management center 100, and communication starts between the management center 100 and the GPS receiver 102 via the portable telephone terminal 101. That is, the data processing unit 20 transmits the serial signal to the portable telephone terminal 101, thereby initializing the portable telephone terminal 101 and performing a connecting process of the line between the portable telephone terminal 101 and the management center 100.

[0108] In step S72, the data processing unit 20 transmits the command "\*08" (refer to Fig. 3B) indicating that the current position is within the area in which the invasion is currently impossible by the setting the area designation to the management center 100 via the portable telephone terminal 101. This command is transmitted by using the DTMF signal.



[0109] When the command is normally received to the management center 100, data indicating that the command is received (ACK) is transmitted to the portable telephone terminal 101 from the management center 100 (step S73). The data ACK received to the portable telephone terminal 101 is supplied to the data processing unit 20 in the GPS receiver 102 as the serial data. In addition to the transmission of the ACK, a disconnecting process of the line between the management center 100 and the portable telephone terminal 101 is performed (step S74).

[0110] After step S75, communication between the management center 100 and the informing destination which is registered in advance is started. In step S75, the management center 100 calls the registered informing destination. In this example, a subscribing telephone (telephone 104) connected to the public telephone line 110 and the facsimile 105 correspond to the informing destination.

[0111] If the informing destination is the facsimile 105 (step S76), information indicating that the GPS receiver 102 exists out of the designated area is outputted to the facsimile 105.

[0112] If the informing destination is the telephone 104 in step S76, the processing routine shifts to step S78 whereon a response message indicating that the GPS receiver 102 exists out of the designated area is transmitted to the

telephone 104 from the management center 100 and is informed by a voice. The response message is in that, for example, "The moving station oo is out of the designated area XX."

[0113] In step S79, it is determined whether or not input to the telephone 104 by a button is performed. If it is determined that "\*" is pressed, the processing routine returns to step S78 whereon the above message is informed again. On the contrary, if it is determined that "#" is pressed, the processing routine proceeds to step S80 whereon a disconnecting process of the telephone line is performed by the management center 100.

[0114] In the case of the measurement of position using the GPS, by using correct information of the navigation message transmitted from the standard station (in this example, the management center 100) in addition to the navigation message to be obtained by a mobile (in this example, the GPS receiver 102), the measurement of position is performed with higher precision. This measuring method of the position is called a differential GPS. According to this differential GPS, the measurement of the position is performed by the mobile, i.e., the GPS receiver 102 side.

[0115] On the other hand, in the position informing system according to the present invention, as mentioned above, by transmitting the command to the GPS receiver 102 from the management center 100 by using the DTMF signal, the

management center 100 can occasionally obtain the navigation message. By using this method, it is also possible to use an inverse differential GPS which is opposite to the above differential GPS for requesting the navigation message, etc. to the GPS receiver 102 from the management center 100 and for re-calculating the measurement data based on the transmitted data by the management center 100.

[0116] That is, the management center 100 transmits a position information request signal to the GPS receiver 102 and, then, a satellite number of a satellite used for the measurement of the position, pseudo distance obtained by the measurement position, and a command for requesting the time at which the signal from the satellite is received are transmitted as the DTMF signal. The signal is supplied to the data processing unit 20 in the GPS receiver 102 via the portable telephone terminal 101. Based on the signal, the measurement of the position is performed and the pseudo distance, etc. are obtained. After the measurement of the position ends, the data requested by the management center 100 such as the obtained pseudo distance is set as the DTMF signal and the DTMF signal is transmitted to the management center 100 via the portable telephone terminal 101.

[0117] As mentioned above, the navigation message is occasionally downloaded to the management center 100. The downloaded message navigation message and difference

information at each point are held in the management center 100. The management center 100 re-calculates the position information from the data transmitted from the GPS receiver 102 and the difference information held in the management center 100. Thus, it is possible to obtain the position information with higher precision. The obtained position information is transmitted to the telephone 104 and the facsimile 105 in the building 103 in response to the user's request.

[0118] Incidentally, the DTMF signal is used for the communication of the control signal which is executed between the GPS receiver 102 and the management center 100 via the portable telephone terminal 101 in the above description, and this is only one example. The present invention is not limited thereto. For example, off course, it is possible to communicate data by using a digital line for data communication.

[0119]

[Advantages] As mentioned above, according to the present invention, the automatic incoming function and data transmitting function are provided to the GPS receiver. Therefore, advantageously, the measurement of the position by using the GPS receiver and the setting of the GPS receiver, etc. can be performed by the remote control operation.

[0120] Further, according to the present invention, the automatic incoming function is provided to the GPS receiver. Advantageously, the power source of the GPS receiver can be controlled by the remote control operation by the management center.

[0121] Furthermore, according to the present invention, the management center for occasionally downloading the navigation message is provided and the navigation message is received/transmitted between the management center and the GPS receiver. Therefore, advantageously, the position can be measured by using the latest navigation message with higher precision.

[Brief Description of the Drawings]

[FIG. 1] FIG. 1 is a schematic diagram showing the outline of a position informing system according to the present invention.

[FIG. 2] FIG. 2 is a block diagram showing one example of the construction of a GPS receiver.

[FIG. 3] FIG. 3 is schematic diagram showing one example of a command which is received/transmitted between the GPS receiver and a management center by using a DTMF signal.

[FIG. 4] FIG. 4 is a flowchart of a control operation of a power source of the GPS receiver.

[FIG. 5] FIG. 5 is a flowchart for explaining an obtaining process of position information by a remote control

operation of the GPS receiver.

[FIG. 6] FIG. 6 is a flowchart for explaining the obtaining process of position information by the remote control operation of the GPS receiver.

[FIG. 7] FIG. 7 is a flowchart of a process of a mode for change the setting of the GPS receiver.

[FIG. 8] FIG. 8 is a flowchart of a process for one example of a downloading operation of a navigation message.

[FIG. 9] FIG. 9 is a flowchart showing a process of an automatic position-measurement by area designation.

[Reference Numerals]

6.. signal processing unit, 8.. memory, 9.. timer, 11.. DTMF decoder, 12.. DTMF generator, 14.. cable, 15.. power source control unit, 20.. data processing unit, 100.. management center, 101.. portable telephone terminal, 102.. GPS receiver, 104.. telephone, 105.. facsimile

[FIG. 1]

[FIG. 4]

S90.. SERIAL SIGNAL DATA OF INCOMING CALL FROM PORTABLE  
TELEPHONE

S91.. INCOMING CALL PROCESS

S92.. RECEIVE POSITION-INFORMATION COMMAND

S93.. TURN ON POWER SOURCE OF GPS

S94.. DECODE AND TRANSMIT GPS DATA

S95.. RECEIVE ACK FROM CENTER

S96.. TURN OFF POWER SOURCE OF GPS

S97.. SET PORTABLE TELEPHONE TO OFF

[FIG. 2]

4.. PREAMPLIFIER, 5.. RF UNIT, 6.. SIGNAL PROCESSING UNIT,  
8.. MEMORY, 9.. TIMER, 10.. SENSOR, 11.. DTMF DECODER,  
12.. DTMF GENERATOR, 15.. POWER SOURCE CONTROL UNIT, 20..  
DATA PROCESSING UNIT

(1).. NAVIGATION MESSAGE, (2).. PSEUDO DISTANCE, (3)..  
CODE CONTROL

[FIG. 3]

(1).. COMMAND, (2).. MEANING

#00x.. SET POWER SOURCE OF GPS (x=0 ON, x=1 OFF)

#01.. REQUEST TRANSMISSION OF POSITION INFORMATION (WHEN #03  
IS NOT TRANSMITTED WITHIN TWO SEC AFTER TRANSMISSION,

REQUEST IS AUTOMATICALLY RE-TRANSMITTED)

#02.. REQUEST SEQUENT TRANSMISSION OF POSITION INFORMATION

(THIS COMMAND IS TRANSMITTED SUBSEQUENTLY TO SECOND TIME AND  
INFORMATION OMITTING ID IS REQUESTED)

#03.. REQUEST TRANSMISSION OF MOVING INFORMATION

(INFORMATION IS TRANSMITTED IN A LUMP AS REPORT)

#04xy.. SET SAVING POWER (INTERMITTENT MEASUREMENT OF  
POSITION) MODE (MEASUREMENT IS DESIGNATED EVERY xy MIN)

#05DDHHMMx.. SET ON OR OFF OF POWER SOURCE BY REMOTE CONTROL  
OPERATION BY USING TIMER

(SET x=0 ON AND x=1 OFF AT DD DAY, HH HOUR, MM MIN)

#06?.. SET MOVABLE AREA AND IMMOVABLE AREA (UP TO TEN AREAS)  
BY REMOTE CONTROL OPERATION

#07xy.. SET MOVABLE AREA (RADIUS x (km) AND y (km) ARE  
DESIGNATED FROM CURRENT POSITION)

#08xy.. SET INTERMITTENT MEASUREMENT OF POSITION

(MEASUREMENT OF POSITION IS DESIGNATED EVERY xy MIN)

#09.. REQUEST SEQUENT TRANSMISSION OF POSITION INFORMATION  
(POSITION IS OBTAINED EVERY 5 SEC)

(3).. COMMAND, (4).. MEANING

\*00.. INFORM THAT GPS IS ABNORMAL

\*07.. INFORM ARRIVAL AT CURRENT POSITION (TRANSMISSION BY  
USER'S MANUAL OPERATION)

\*08x.. INFORM THAT POSITION IS IN AREA INCAPABLE OF APPROACH



(x: APPROACH-IMPOSSIBLE AREA NO.) (AUTOMATIC TRANSMISSION)  
\*09.. INFORM THAT POSITION IS OUT OF MOVABLE AREA (AUTOMATIC  
TRANSMISSION)

\*10YYMMDD.. REQUEST NAVIGATION MESSAGE (ALMANAC DATA)  
(DATA OBTAINED ON MM MONTH, DD DAY, YY YEAR IS  
TRANSMITTED AND DIFFERENCE IS GIVEN)

\*11YYMMDD.. REQUEST NAVIGATION MESSAGE (EPHEMERIS DATA)  
(DATA OBTAINED ON MM MONTH, DD DAY, YY YEAR IS  
TRANSMITTED AND DIFFERENCE IS GIVEN)

[FIG. 5]

S10.. CALL CENTER STATION

S11.. RECEIVE CALL BY CENTER STATION

S12.. RESPONSE MESSAGE (INPUT ID)

S13.. RESPONSE MESSAGE (CONFIRM ID)

S14.. INPUT BY BUTTON?

S15.. RE-INPUT MODE

S16.. CALL MOVING STATION FROM CENTER

S17.. INCOMING CALL PROCESS IS PRESENT?

S18.. TRANSMIT "#01" BY DTMF FROM CENTER

S19.. RESPONSE MESSAGE (INFORM REASON)

S20.. DISCONNECT TELEPHONE LINE

S21.. MODE FOR CHANGE OF SETTING

S22.. RESPONSE MESSAGE (PROCESS AFTER CHANGE OF SETTING)

S23.. INPUT BY BUTTON?

S24.. RESPONSE MESSAGE (ANSWER)  
S25.. DISCONNECT TELEPHONE LINE  
(1).. (DISCONNECT)

[FIG. 6]

S26.. RECEIVE "#01" BY MOVING STATION  
S27.. IS POSITION INFORMATION NEW DATA?  
S28.. TRANSMIT NEW DATA TO CENTER STATION  
S29.. IS POSITION INFORMATION DATA WITHIN 99 MIN?  
S30.. TRANSMIT NEW DATA TO CENTER STATION  
S31.. TRANSMIT FACT THAT MEASUREMENT OF POSITION IS  
IMPOSSIBLE TO CENTER STATION  
S32.. OBTAIN INFORMATION OF MOVING STATION BY CENTER STATION  
S33.. RESPONSE MESSAGE (INFORM POSITION)  
S34.. INPUT BY BUTTON?  
S35.. INFORM BY FAX  
S36.. RE-INFORM BY VOICE  
S37.. LINE DISCONNECTING PROCESS BY CENTER STATION  
S38.. LINE DISCONNECTING PROCESS BY CENTER STATION

[FIG. 7]

S40.. RESPONSE MESSAGE (INPUT MODE NO.)  
S41.. RESPONSE MESSAGE (INPUT CHANGE INFORMATION)  
S42.. RESPONSE MESSAGE (CONFIRM CHANGE)  
S43.. INPUT BY BUTTON

S44.. RESPONSE MESSAGE (PROCESS AFTER CHANGE)  
S45.. CALL MOVING STATION FROM CENTER  
S46.. IS INCOMING CALL PROCESS PRESENT?  
S47.. RESPONSE MESSAGE (INFORM REASON)  
S48.. DISCONNECT TELEPHONE LINE  
S49.. TRANSMIT "#XX" BY DTMF FROM CENTER  
S50.. NORMAL RECEPTION?  
S51.. RE-SEND CHANGE INFORMATION TOGETHER WITH SETTING  
REQUEST COMMAND  
S52.. CHANGE SETTING  
OBTAIN INFORMATION OF NORMAL END  
S53.. DISCONNECT TELEPHONE LINE

[FIG. 8]

S60.. COMPARE ALMANAC DATA WITH CURRENT DATE  
S61.. DIFFERENCE OF DATE?  
(1).. WITHIN SIX DAYS  
(2).. MORE THAN SIX DAYS  
S62.. TRANSMIT TIME STAMP OF ALMANAC DATA TO CENTER STATION  
S63.. RECEIVE DIFFERENCE INFORMATION EVERY STAMP  
UPDATE ALMANAC DATA  
S64.. RECEIVE GPS DATA

[FIG. 9]

S70.. ENTER INSIDE OF DESIGNATED AREA

S71.. CALL CENTER FROM MOVING STATION

S72.. TRANSMIT "\*08x" TO CENTER

S73.. ACK FROM CENTER

S74.. DISCONNECT LINE BETWEEN CENTER AND MOVING STATION

S75.. CALL INFORMING DESTINATION WHICH IS REGISTERED IN  
ADVANCE

S76.. IS INFORMING DESTINATION FAX?

S77.. OUTPUT THROUGH FAX

S78.. RESPONSE MESSAGE (INFORM ENTERING)

S79.. INPUT BY BUTTON?

S80.. DISCONNECT LINE

ある。

【図3】GPS受信機と管理センターとの間で、DTMF信号によってやり取りされるコマンドの一例を示す略線図である。

【図4】GPS受信機の電源制御のフローチャートである。

【図5】GPS受信機の遠隔操作による位置情報の取得処理を説明するためのフローチャートである。

【図6】GPS受信機の遠隔操作による位置情報の取得処理を説明するためのフローチャートである。

【図7】GPS受信機の設定変更モードの処理のフローチャートである。

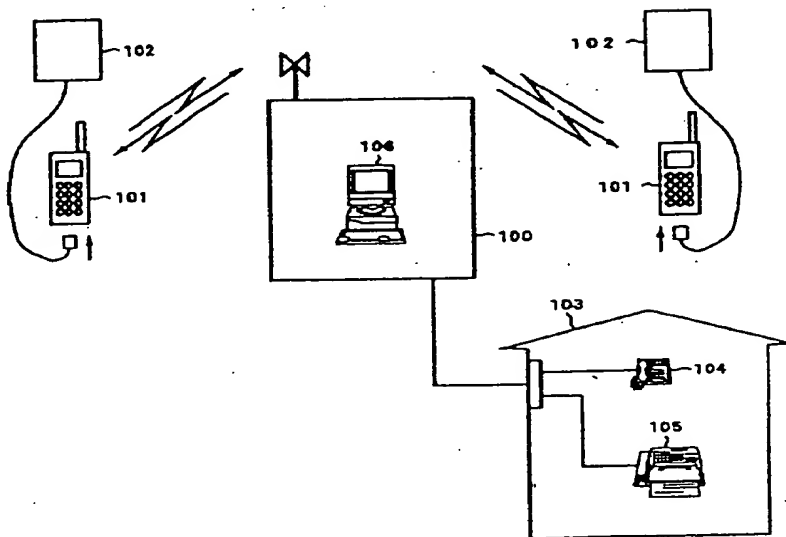
【図8】航法メッセージのダウンロードの一例の処理のフローチャートである。

【図9】領域指定による自動測位の処理を示すフローチャートである。

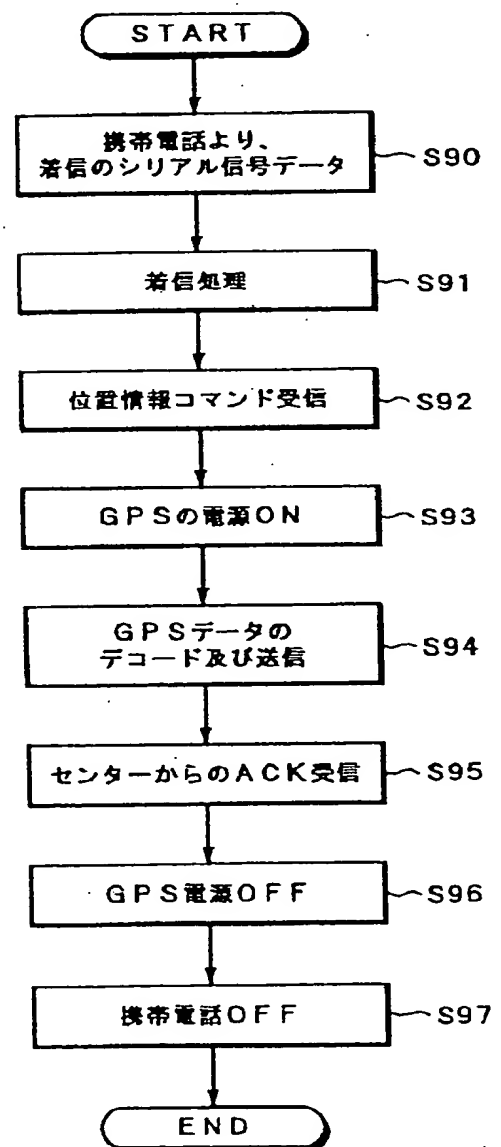
【符号の説明】

6・・・信号処理部、8・・・メモリ、9・・・時計、11・・・DTMFデコーダ、12・・・DTMFジェネレータ、14・・・ケーブル、15・・・電源制御部、20・・・データ処理部、100・・・管理センター、101・・・携帯用電話端末、102・・・GPS受信機、104・・・電話機、105・・・ファックス装置

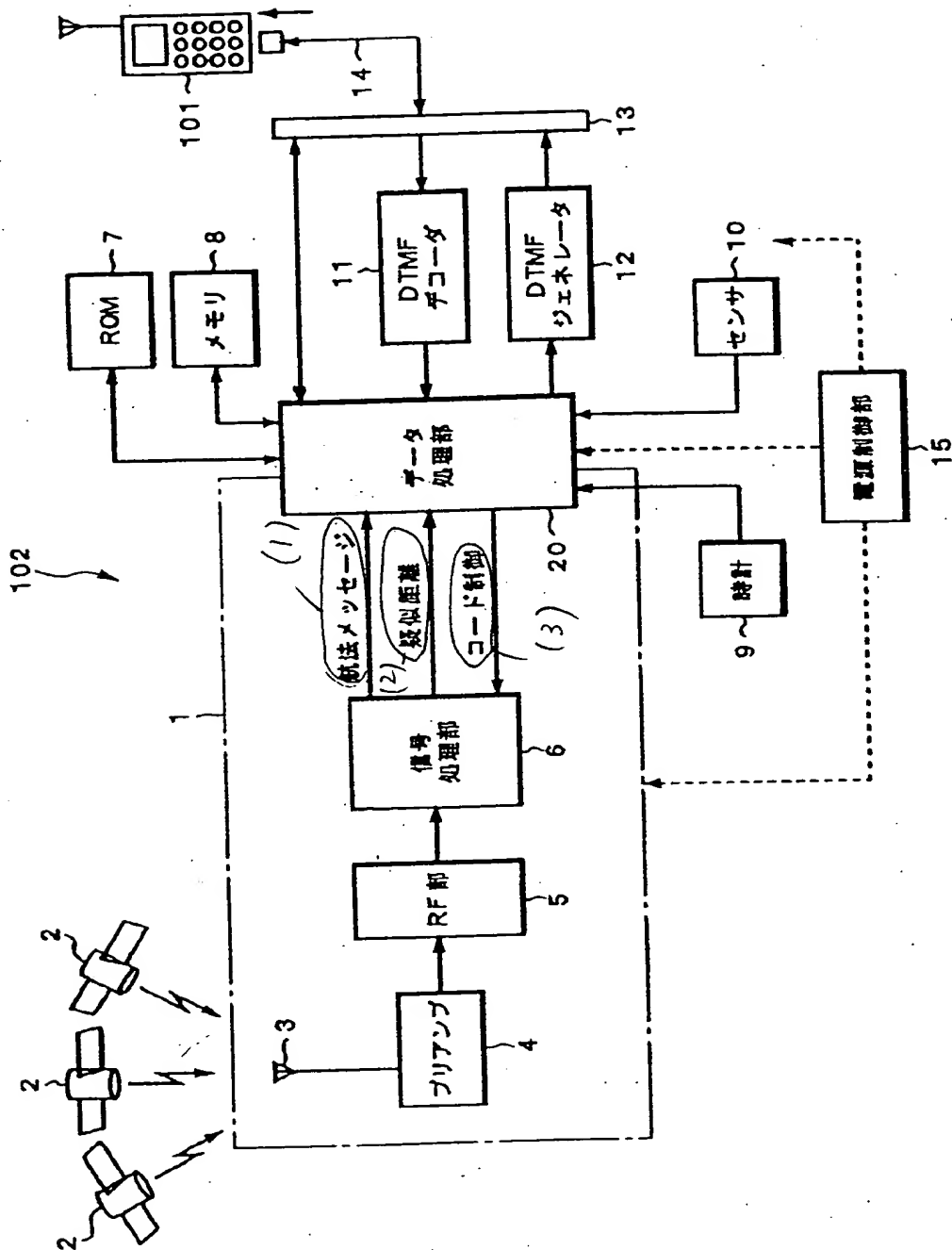
【図1】



【図4】



【図2】



【図3】

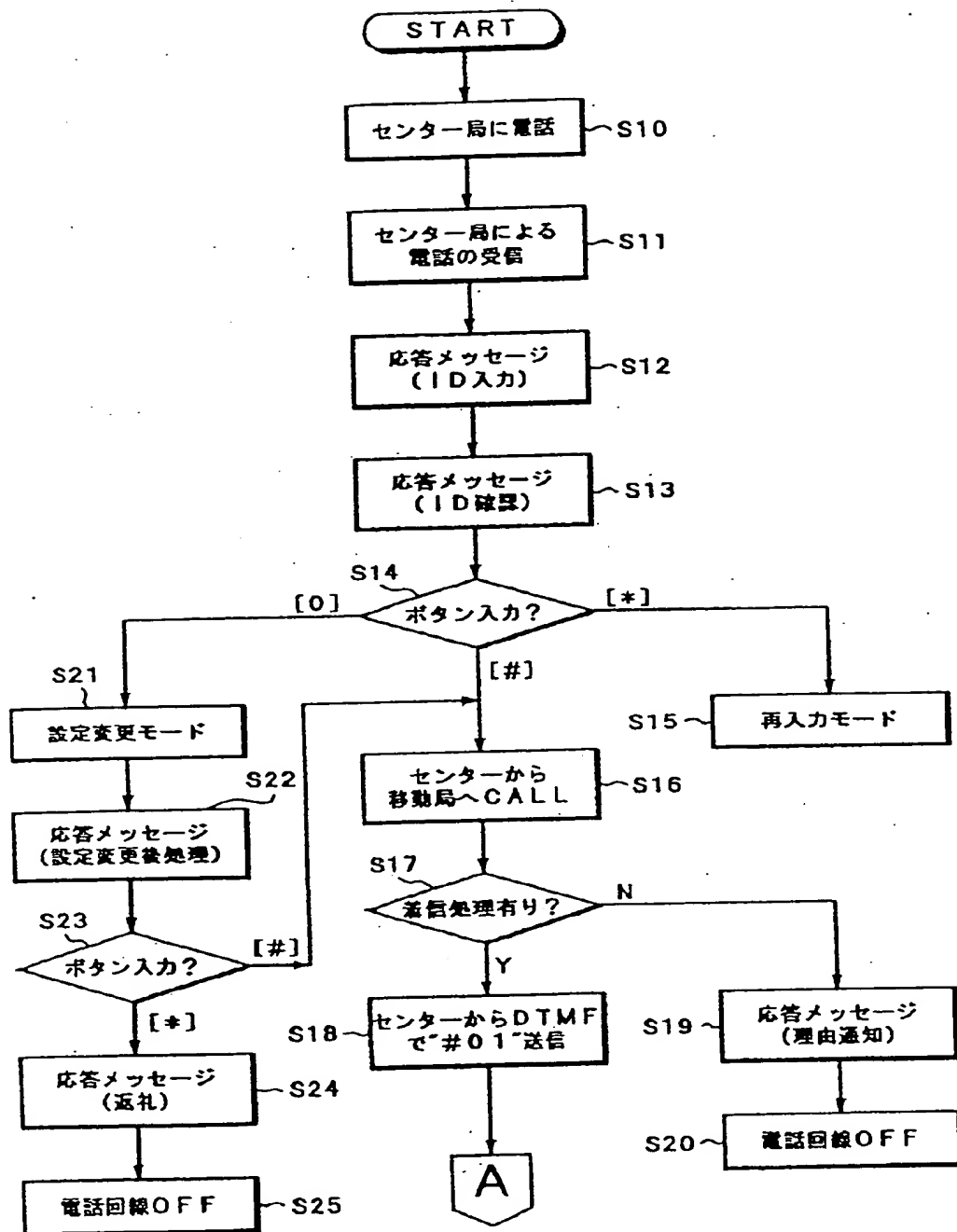
A

| コマンド        | 意味   |
|-------------|--|
| #00x<br>#01 | GPS電源の設定 (x=0 ON、x=1 OFF)<br>位置情報送信要求 (送信後2秒以内に#03が送られてこない場合、自動再送) |
| #02         | 連続位置情報送信要求 (連続送信で、2回目以降はこのコマンドを送り、IDを省略したものを要求)                    |
| #03         | 移動情報送信要求 (レポートとして一括でもらう)   |
| #04 xy      | 省電力 (間欠測位) モード設定 (xy分毎に測定と指定)                                      |
| #05 DDHHMMx | タイマーによる電源ON、OFF遠隔設定<br>(DD日HH時MM分に x=0 ON、x=1 OFF と指定)             |
| #06?        | 移動可能、移動不可 (10ヶ所まで) 領域遠隔設定  |
| #07 xy      | 移動可能領域設定 (現在位置から半径x.y (km) と指定)                                    |
| #08 xy      | 間欠測位設定 (xy分毎に測位と指定)  |
| #09         | 位置情報連続送信要求 (5秒毎に位置を取得しておく)   |

B

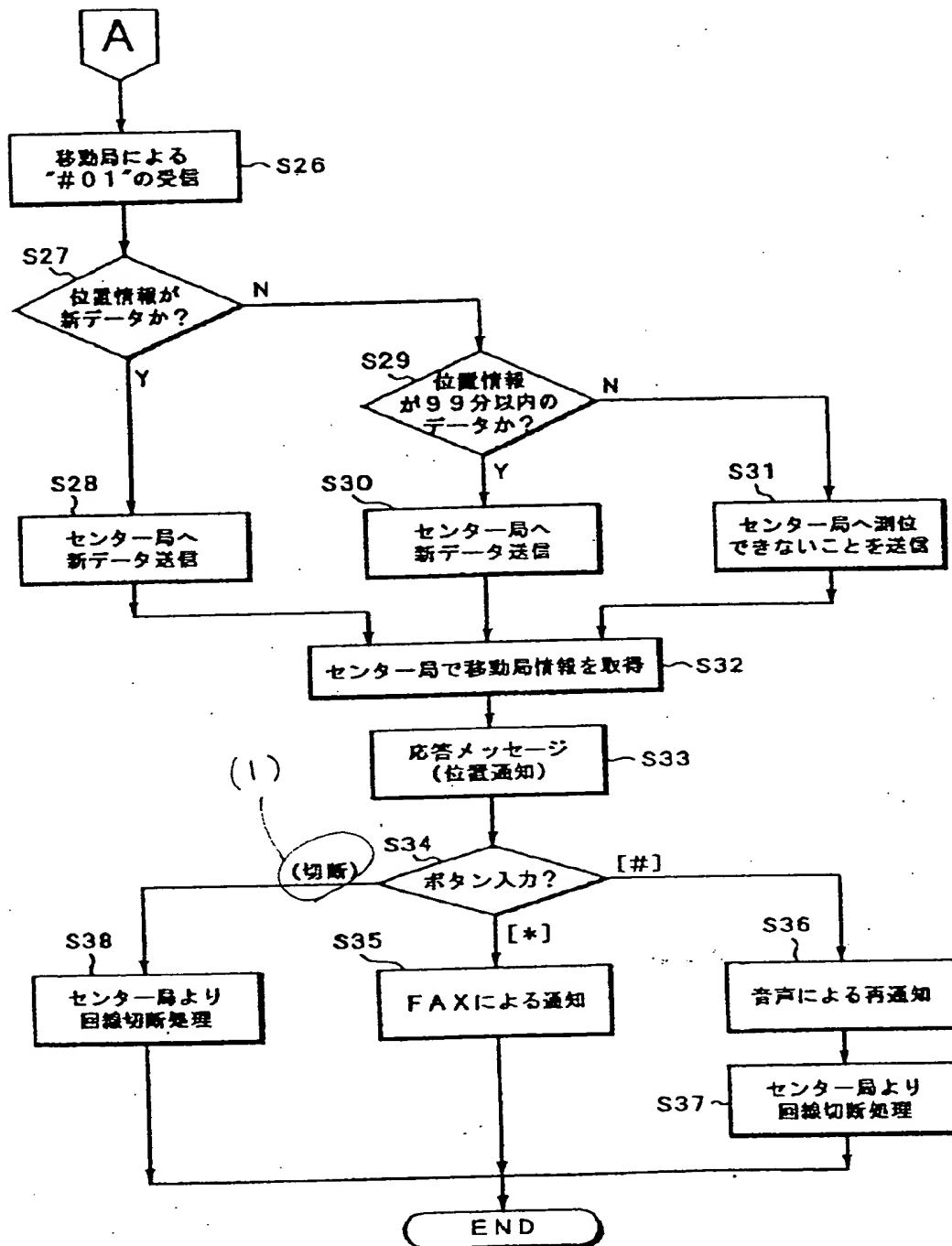
| コマンド   | 意味   |
|--|--|
| *00<br>*01<br>*02<br>*03<br>*04<br>*05<br>*06<br>*07 | GPS異常通知  |
| *08 x  | 現地到着通知 (ユーザ手動発信)   |
| *09  | 進入不可領域内通知 (xは進入不可領域No) (自動発信)                            |
| *10 YYMMDD   | 移動可能領域外通知 (自動発信)   |
| *11 DDHHMM   | 航法メッセージ (アルマナックデータ) 要求<br>(YY年MM月DD日に取得したデータと送信し、差分をもらう) |
| *11 DDHHMM   | 航法メッセージ (エフェメリスデータ) 要求<br>(YY年MM月DD日に取得したデータと送信し、差分をもらう) |

【図5】

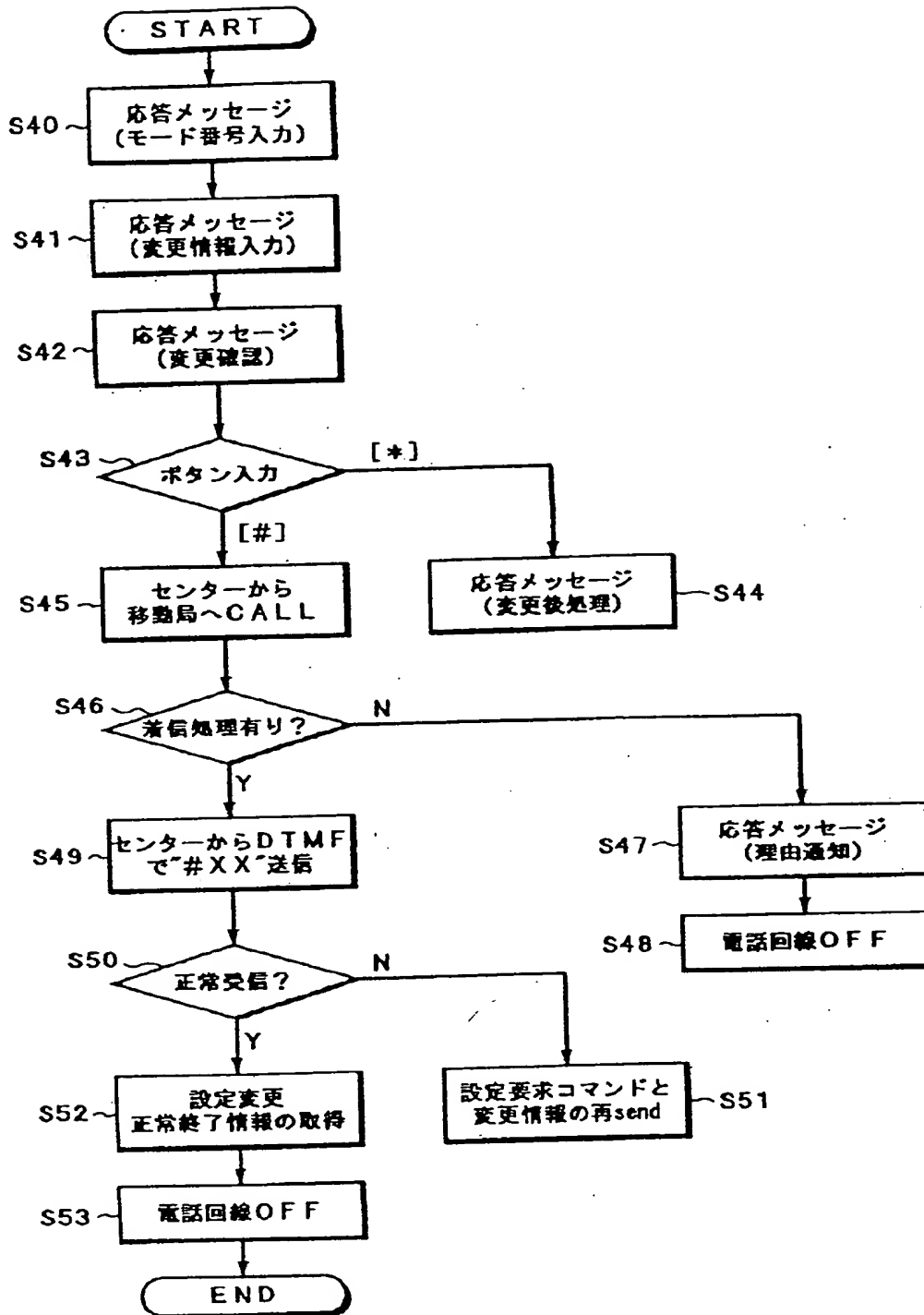




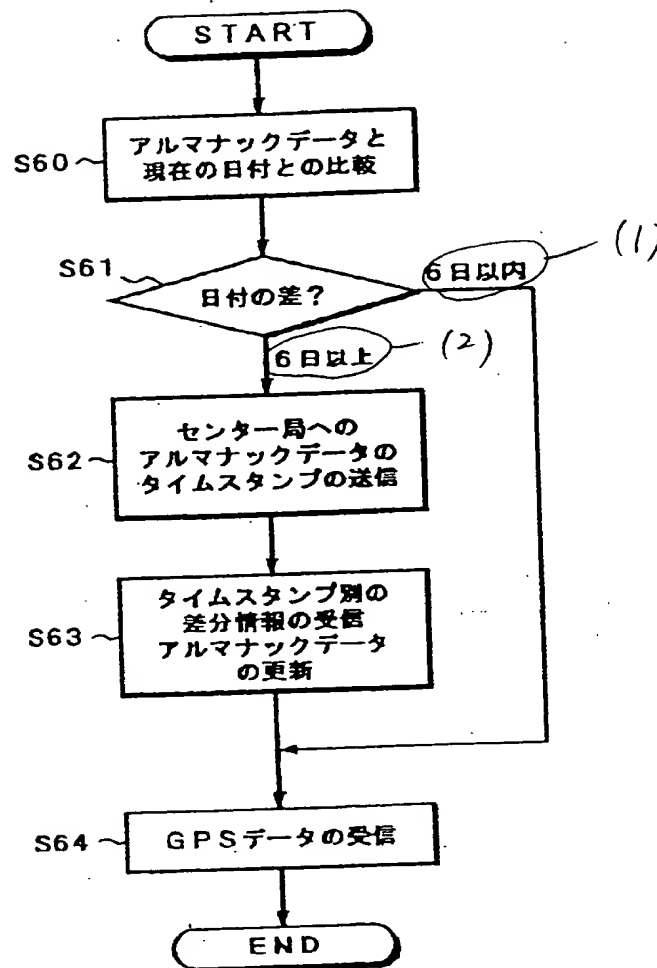
【図6】



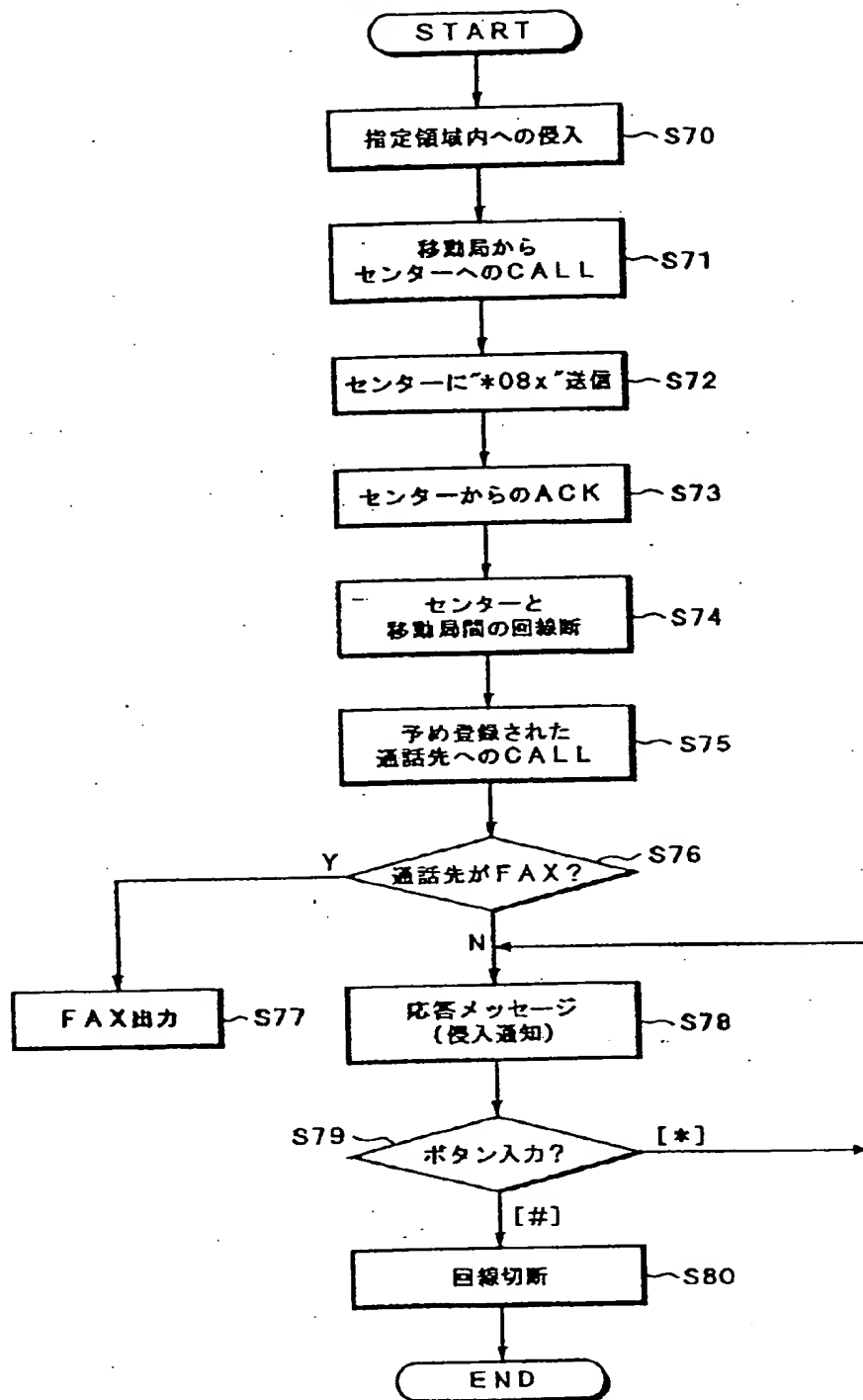
【図7】



【図8】



【図9】



|                           |       |                |       |
|---------------------------|-------|----------------|-------|
| (51) Int.Cl. <sup>5</sup> | 識別記号  | F I            |       |
| G 0 1 S 5/14              |       | G 0 1 S 5/14   |       |
| G 0 8 G 1/0969            |       | G 0 8 G 1/0969 |       |
| H 0 4 M 11/00             | 3 0 2 | H 0 4 M 11/00  | 3 0 2 |

審査請求 未請求 請求項の数39 O L (全 22 頁)

(21) 出願番号 特願平9-295698  
 (22) 出願日 平成9年(1997)10月28日

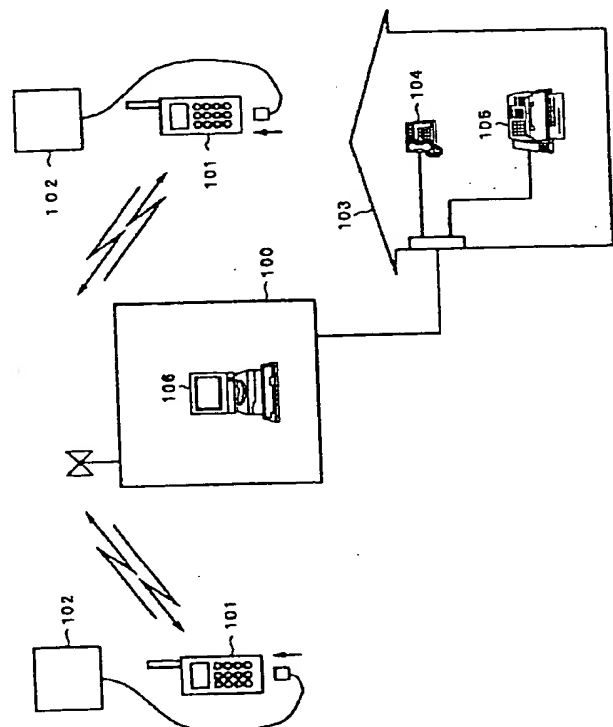
(71) 出願人 000002185  
 ソニー株式会社  
 東京都品川区北品川6丁目7番35号  
 (72) 発明者 滝口 清昭  
 東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニ  
 ー株式会社内  
 (72) 発明者 中村 隆昭  
 東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニ  
 ー株式会社内  
 (74) 代理人 弁理士 杉浦 正知

(54) 【発明の名称】 GPS受信機、GPS管理局ならびに位置情報システム

## (57) 【要約】

【課題】 GPSを用いて、遠隔操作が可能で自動的、且つ確実に測位を行う。

【解決手段】 GPS受信機102は、携帯用電話端末101を介して管理センター100と通信される。センター100は、家屋103の電話機104やFAX装置105と電話回線110で接続される。電話機104がボタン操作され、センター100に受信機102の位置情報が要求される。センター100から受信機102に、位置情報要求がDTMF信号で送信される。受信機102で測位が行われ、測位結果と測位に用いた航法メッセージの時間情報とがセンター100にDTMF信号で送信される。センター100では、時間情報に基づきメッセージが古い場合には測位結果の補正を行う。センター100から電話機104に位置情報が通知される。FAX装置105には、地図情報を伴った画像データが通知される。



**【特許請求の範囲】**

**【請求項1】** 複数の衛星からそれぞれ送信される航法メッセージを受信して、受信された複数の該航法メッセージに基づき測位を行うGPS受信機において、衛星からの信号を受信して航法メッセージを取り出すと共に、該取り出された航法メッセージに基づき測位を行う信号処理手段と、

上記航法メッセージに該航法メッセージに対応した時間情報を付加して外部に送信する送信手段とを備えたことを特徴とするGPS受信機。

**【請求項2】** 請求項1に記載のGPS受信機において、

外部からの制御信号を受信する受信手段をさらに備え、上記受信手段で受信された上記制御信号で上記信号処理手段および上記送信手段とを制御するようにしたことを特徴とするGPS受信機。

**【請求項3】** 請求項1に記載のGPS受信機において、上記送信手段は、上記航法メッセージおよび上記時間情報を音声信号に変換して上記送信を行うことを特徴とするGPS受信機。

**【請求項4】** 請求項1に記載のGPS受信機において、上記外部からの制御信号あるいは内部の制御信号で自分自身の電源を制御する電源制御手段をさらに備えることを特徴とするGPS受信機。

**【請求項5】** 請求項1に記載のGPS受信機において、上記送信手段による送信ならびに上記受信手段による受信は、携帯用電話端末を介してなされることを特徴とするGPS受信機。

**【請求項6】** 請求項1に記載のGPS受信機において、上記測位は、間欠的に行われることを特徴とするGPS受信機。

**【請求項7】** 請求項1に記載のGPS受信機において、上記受信手段による受信は、ポーリングによって自動着信が可能ないようにされたことを特徴とするGPS受信機。

**【請求項8】** 請求項1に記載のGPS受信機において、上記測位を行った結果が予め設定された領域を越えているとされた場合、その旨を外部に送信するようにしたことを特徴とするGPS受信機。

**【請求項9】** 複数の衛星からそれぞれ送信される航法メッセージを受信して、受信された複数の該航法メッセージに基づき測位を行うGPS受信機の管理を行うと共に、衛星からの航法メッセージのダウンロードを行うGPS管理局において、

GPS受信機に対して該GPS受信機を制御する制御信号を送信すると共に、GPS受信機から送信された時間情報が付加された航法メッセージを受信するようにされたことを特徴とするGPS管理局。

**【請求項10】** 請求項9に記載のGPS管理局において、

上記制御信号は、音声信号に変換されて上記送信されることを特徴とするGPS管理局。

**【請求項11】** 請求項9に記載のGPS管理局において、

上記制御信号によって上記GPS受信機に対して測位を指示することを特徴とするGPS管理局。

**【請求項12】** 請求項9に記載のGPS管理局において、

上記GPS受信機の設定を上記制御信号で以て行うことを特徴とするGPS管理局。

**【請求項13】** 請求項9に記載のGPS管理局において、

受信された上記航法メッセージに基づく位置情報を外部の情報機器に対して送信することを特徴とするGPS管理局。

**【請求項14】** 請求項13記載のGPS管理局において、

上記位置情報は、地図情報と照合されて上記送信されることを特徴とするGPS管理局。

**【請求項15】** 請求項13記載のGPS管理局において、

上記情報機器は、加入電話機であることを特徴とするGPS管理局。

**【請求項16】** 請求項13記載のGPS管理局において、

上記情報機器は、画像通信装置であることを特徴とするGPS管理局。

**【請求項17】** 複数の衛星からそれぞれ送信される航法メッセージを受信して、受信された複数の該航法メッセージに基づき測位を行うGPS受信機を用いて、該GPS受信機の位置を通報する位置通報システムにおいて、

衛星からの信号を受信して航法メッセージを取り出すと共に、該取り出された航法メッセージに基づき測位を行う信号処理手段と、

上記航法メッセージに該航法メッセージに対応した時間情報を付加して外部に送信する送信手段とを備えたGPS受信機と、

上記GPS受信機に対して該GPS受信機を制御する制御信号を送信すると共に、上記GPS受信機から送信された、上記時間情報が付加された上記航法メッセージを受信するようにされたGPS管理局とからなることを特徴とする位置通報システム。

**【請求項18】** 請求項17に記載の位置通報システム

において、  
上記制御信号は、音声信号に変換されて上記送信されることを特徴とする位置通報システム。

【請求項19】 請求項17に記載の位置通報システムにおいて、

上記GPS管理局から上記GPS受信機に対して、上記測位を行うことを指示する制御信号を送信し、上記GPS受信機は、送信された上記制御信号を受信し、受信された該制御信号に基づき上記測位を行うことを特徴とする位置通報システム。

【請求項20】 請求項17に記載の位置通報システムにおいて、

上記GPS管理局から上記GPS受信機に対して、該GPS受信機の電源を制御するような制御信号を送信し、上記GPS受信機は、送信された上記制御信号を受信し、受信された該制御信号に基づき該GPS受信機自身の電源を制御することを特徴とする位置通報システム。

【請求項21】 請求項17に記載の位置通報システムにおいて、

上記GPS管理局から上記GPS受信機に対して、該GPS受信機の設定を行うような制御信号を送信することを特徴とする位置通報システム。

【請求項22】 請求項17に記載の位置通報システムにおいて、

上記GPS受信機は、上記受信手段によって受信した上記航法メッセージを記憶する航法メッセージ記憶手段をさらに備え、

上記測位を行う際に、上記航法メッセージ記憶手段に記憶された航法メッセージの日付と現在の日付とを比較した結果、上記航法メッセージの日付と上記現在の日付との差が所定の期間以上であった場合、上記GPS管理局でダウンロードされた航法メッセージに基づき上記航法メッセージ記憶手段に記憶された上記航法メッセージを更新することを特徴とする位置通報システム。

【請求項23】 請求項17に記載の位置通報システムにおいて、

上記GPS管理局と上記GPS受信機との間の通信は、携帯電話端末を介してなされることを特徴とする位置通報システム。

【請求項24】 請求項17に記載の位置通報システムにおいて、

上記GPS受信機による上記測位は、間欠的に行われることを特徴とする位置通報システム。

【請求項25】 請求項17に記載の位置通報システムにおいて、

上記GPS受信機は、ポーリングによって自動着信が可能のようにされたことを特徴とする位置通報システム。

【請求項26】 複数の衛星からそれぞれ送信される航法メッセージを受信して、受信された複数の該航法メッセージに基づき測位を行うGPS受信機を用いて、該G

PS受信機の位置を通報する位置通報システムにおいて、

衛星からの信号を受信して航法メッセージを取り出すと共に、該取り出された航法メッセージに基づき測位を行う信号処理手段と、

上記航法メッセージに該航法メッセージに対応した時間情報を付加して外部に送信する送信手段とを備えたGPS受信機と、

上記GPS受信機に対して該GPS受信機を制御する制御信号を送信すると共に、上記GPS受信機から送信された、上記時間情報が付加された上記航法メッセージを受信するようにされたGPS管理局と、

上記GPS管理局と通信可能とされた情報機器とからなることを特徴とする位置通報システム。

【請求項27】 請求項26に記載の位置通報システムにおいて、

上記制御信号は、音声信号に変換されて上記送信されることを特徴とする位置通報システム。

【請求項28】 請求項26に記載の位置通報システムにおいて、

上記情報機器からの通信を受けて、上記GPS管理局から上記GPS受信機に対して、上記測位を行うことを指示する制御信号を送信し、上記GPS受信機は、送信された上記制御信号を受信し、受信された該制御信号に基づき上記測位を行い、上記測位を行った結果に基づく位置情報を地図情報と照合して上記情報機器に対して送信することを特徴とする位置通報システム。

【請求項29】 請求項26に記載の位置通報システムにおいて、

上記GPS管理局から上記GPS受信機に対して、該GPS受信機の電源を制御するような制御信号を送信し、上記GPS受信機は、送信された上記制御信号を受信し、受信された該制御信号に基づき該GPS受信機自身の電源を制御することを特徴とする位置通報システム。

【請求項30】 請求項26に記載の位置通報システムにおいて、

上記情報機器からの通信を受けて、上記GPS管理局から上記GPS受信機に対して、該GPS受信機の設定を行うような制御信号を送信することを特徴とする位置通報システム。

【請求項31】 請求項26に記載の位置通報システムにおいて、

上記GPS受信機は、上記受信手段によって受信した上記航法メッセージを記憶する航法メッセージ記憶手段をさらに備え、

上記測位を行う際に、上記航法メッセージ記憶手段に記憶された航法メッセージの日付と現在の日付とを比較した結果、上記航法メッセージの日付と上記現在の日付との差が所定の期間以上であった場合、上記GPS管理局でダウンロードされた航法メッセージに基づき上記航法

メッセージ記憶手段に記憶された上記航法メッセージを更新することを特徴とする位置通報システム。

【請求項32】 請求項26に記載の位置通報システムにおいて、

上記情報機器は、加入電話機であることを特徴とする位置通報システム。

【請求項33】 請求項26に記載の位置通報システムにおいて、

上記情報機器は、画像通信装置であることを特徴とする位置通報システム。

【請求項34】 請求項26に記載の位置通報システムにおいて、

上記GPS管理局と上記GPS受信機との間の通信は、携帯電話端末を介してなされることを特徴とする位置通報システム。

【請求項35】 請求項26に記載の位置通報システムにおいて、

上記GPS受信機による上記測位は、間欠的に行われることを特徴とする位置通報システム。

【請求項36】 請求項26に記載の位置通報システムにおいて、

上記GPS受信機は、ポーリングによって自動着信が可能のようにされたことを特徴とする位置通報システム。

【請求項37】 複数の衛星からそれぞれ送信される航法メッセージを受信して、受信された複数の該航法メッセージに基づき測位を行うGPS受信機の管理を行うと共に、衛星からの航法メッセージのダウンロードを行うGPS管理方法において、

GPS受信機に対して該GPS受信機を制御する制御信号を送信すると共に、GPS受信機から送信された時間情報が付加された航法メッセージを受信するようにされたことを特徴とするGPS管理方法。

【請求項38】 複数の衛星からそれぞれ送信される航法メッセージを受信して、受信された複数の該航法メッセージに基づき測位を行うGPS受信機を用いて、該GPS受信機の位置を通報する位置通報方法において、GPS受信機は、

衛星からの信号を受信して航法メッセージを取り出すと共に、該取り出された航法メッセージに基づき測位を行う信号処理のステップと、

上記航法メッセージに該航法メッセージに対応した時間情報を付加して外部に送信する送信のステップとを備え、

上記GPS受信機を管理するGPS管理局は、上記GPS受信機に対して該GPS受信機を制御する制御信号を送信すると共に、上記GPS受信機から送信された、上記時間情報が付加された上記航法メッセージを受信するようにしたことを特徴とする位置通報方法。

【請求項39】 複数の衛星からそれぞれ送信される航法メッセージを受信して、受信された複数の該航法メッ

セージに基づき測位を行うGPS受信機を用いて、該GPS受信機の位置を通報する位置通報方法において、GPS受信機は、

衛星からの信号を受信して航法メッセージを取り出すと共に、該取り出された航法メッセージに基づき測位を行う信号処理のステップと、

上記航法メッセージに該航法メッセージに対応した時間情報を付加して外部に送信する送信のステップとを備え、

上記GPS受信機を管理するGPS管理局は、上記GPS受信機に対して該GPS受信機を制御する制御信号を送信すると共に、上記GPS受信機から送信された、上記時間情報が付加された上記航法メッセージを受信するようにされ、

上記GPS管理局は、上記航法メッセージに基づく上記GPS受信機の位置情報を、外部の情報機器に対して送信するようにしたことを特徴とする位置通報方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、GPS(Global Positioning System)を利用して自動的に位置通報を行うようにしたGPS受信機、GPS管理局ならびに位置通報システムに関する。

【0002】

【従来の技術】現在、GPSを利用して利用者の位置を知らせる位置通報システムが普及しつつある。GPSは、数個乃至十数個の衛星のそれぞれから、スペクトラム拡散されて送信されるエフェメリスデータ(Ephemeris Data; 軌道情報)とアルマナックデータ(Almanac Data; 衛星の暦)などの信号を受信し、受信されたこれらのデータや信号に基づき、受信位置情報(緯度、経度)を求める。アルマナックデータは、捕捉可能な衛星を決定するために用いられる。エフェメリスデータは、衛星の正確な位置情報であり、受信機と衛星との距離を求める際に用いられる。

【0003】受信機は、例えば3個の衛星からデータを受信して、それぞれのデータが送信されてから受信されるまでの時間に基づき、疑似距離を算出する。そして、さらに4個目の衛星からのデータを受信することで、疑似距離に含まれる誤差を修正して、受信機の現在位置を知る。

【0004】近年では、徘徊老人の位置通報や盗難車の追跡などの目的でGPSを利用することが提案されている。このような目的にGPSを利用するためには、受信機の電源を常時ONにしておくか、あるいは、受信機を遠隔操作して、必要なときだけ電源をONとして受信機の位置情報を得られるようにする必要がある。GPSは、受信されたデータから位置情報を求めるために膨大な計算を行うため、消費電力が大きい。そのため、GPS受信機の電源を常時ONにしておくことは、特に受信



機を人間が携行する場合には現実的ではない。したがって、受信機を遠隔操作できることが必要であった。

#### 【0005】

【発明が解決しようとする課題】ところが、従来技術によるGPS受信機は、自動着信手段あるいは着信の認識手段が設けられていなかったために、遠隔操作が困難であった。例えば、特定の電話番号に対して自動発信可能なGPS受信機は、既に特開平7-240964号公報に携帯型安全保障装置として提案されている。しかしながら、この提案による装置では、自動着信することができなかった。そのため、ポーリングが行えず、例えばGPS受信機を集中管理するために設けられるセンターや、さらに別の場所からの、GPS受信機の位置の確認を能動的に行うことができなかった。

【0006】また例えば、GPS受信機からの情報送出手段として、プッシュホンのトーン信号であるDTMF (Dial Tone Multi-Frequency) 信号の送出を行うものが、既に上述の特開平7-240964号公報の携帯型安全保障装置および特開平8-280052号公報のメッセージデータ送受信システム、メッセージデータ送受信装置及びメッセージデータ受信装置として提案されている。しかしながら、これらの提案では、データ送信手段は有しているが、DTMF信号によるデータの認識手段が搭載されていなかった。そのため、GPS受信機の遠隔操作が困難であった。

【0007】このように、従来技術では、GPS受信機の遠隔操作が困難であるために、様々な問題点が生じていた。例えば、従来のGPS受信機では、ダイヤラは自動的に動作させることができるが、ダイヤラを起動させるためには、GPS受信機自体に対して必ずボタンや緊急スイッチを押すといった人手による操作が必要だった。このように、従来のGPS受信機では、無人運転や自動運転が不可能であるという問題点があった。

【0008】また、従来のGPS受信機では、自動着信手段やデータの認識手段を有していなかったため、基地局からGPS受信機に対する動作の設定や遠隔操作ができなかったという問題点があった。同様に、例えば危険領域の設定や、GPS受信機の電源ON/OFFなどを遠隔操作することができないという問題点があった。特に消費電力の大きいGPSでは、GPS受信機の電源を遠隔制御する必要があるが、従来の技術ではこれが困難であったという問題点があった。

【0009】ところで、GPS受信機からの情報発信手段としては、その簡便さや通信経路の点で、DTMF信号による方法が用いて好適である。すなわち、GPS受信機に内蔵されたDTMF信号発生手段を用いることができ、既存のアナログ回線を通信経路として選択できる。また、デジタル携帯電話網では、網内部でDTMFではなく、それをデジタル信号化したデータコードとして扱えるため、アナログ回線もさらに信頼性が高く

なる。一方、GPSから得られる情報は、GPS受信機の緯度および経度、GPS受信機の数値ならびに進行方向、時間など、多岐にわたる。そのため、GPSによって得られる全ての情報を、一括してDTMF信号で送信することは、送信時間や信頼性の点で問題が多かった。また、従来技術では、GPS受信機の遠隔操作などができないため、送信データの内容も固定とされてしまう問題点があった。

【0010】このため、DTMF信号を用いてデータの送信を行うようにされた従来技術によるGPS受信機では、送信されるGPSの情報としては、緯度および経度から得られる位置情報のみであった。従来では、GPSによって得られていた、GPS受信機の数値や進行方向などの情報は、捨てられていた。従来の方で、これらの捨てられていた情報を得るためには、GPS受信機から例えば基地局に対して頻繁に位置情報を送り、基地局側で、送信されたデータを用いて計算する必要があった。したがって、システム的に見て、通信時間および通信頻度も大きくなり、さらに、基地局側で、GPS受信機個別での履歴管理などが必要になるという問題点があった。

【0011】また、従来のGPS受信機には、GPS以外の送信からの受信機能が無かった。そのため、例えば基地局からGPS受信機に対して、アルマナックデータの基本情報を送信することができなかった。GPSにおいて、GPS受信機は、このアルマナックデータに基づき衛星の捕捉や測位計算を行う。したがって、長時間、GPS受信機の数値を切っていた場合や、比較的長期にわたって衛星からのアルマナックデータが受信できなかった場合には、アルマナックデータを全て衛星から受信し、ダウンロードし直す必要があった。アルマナックデータのダウンロードは、全て終了するまでに約20分程かかる。そのため、GPS受信機の数値の再立ち上げに著しく時間がかかってしまうという問題点があった。

【0012】さらに、GPSでは、海上などの何の障害物も無い領域では衛星からのデータの受信が問題なく行えるため、常時、測位が可能である。しかしながら、障害物の多い都市部や山間部では、衛星からのデータの受信に障害が発生するなどの理由により、常に正確な測位が行えるとは限らない。その場合、実用的には1秒前からの過去測位できた、最新の位置情報を使用する必要がある。

【0013】しかし、従来技術では、GPS受信機からDTMF信号による通信で得られる情報は、上述したように緯度、経度からなる位置情報に止まり、測位した時間の情報(タイムスタンプ)を得ることができなかった。そのため、従来技術によるGPS受信機では、測位が直前に行われたのか、例えば数時間前に行われたのかを知ることができず、移動する物体の位置通報手段としての基本的な信頼性に欠けていたという問題点があった。

た。

【0014】したがって、この発明の目的は、遠隔操作が可能で自動的、且つ確実に測位を行うようにされたGPS受信機、GPS管理局ならびに位置通報システムを提供することにある。

【0015】

【課題を解決するための手段】この発明は、上述した課題を解決するために、複数の衛星からそれぞれ送信される航法メッセージを受信して、受信された複数の航法メッセージに基づき測位を行うGPS受信機において、衛星からの信号を受信して航法メッセージを取り出すと共に、取り出された航法メッセージに基づき測位を行う信号処理手段と、航法メッセージに航法メッセージに対応した時間情報を付加して外部に送信する送信手段とを備えたことを特徴とするGPS受信機である。

【0016】また、この発明は、上述した課題を解決するために、複数の衛星からそれぞれ送信される航法メッセージを受信して、受信された複数の航法メッセージに基づき測位を行うGPS受信機の管理を行うと共に、衛星からの航法メッセージのダウンロードを行うGPS管理局において、GPS受信機に対してGPS受信機を制御する制御信号を送信すると共に、GPS受信機から送信された時間情報が付加された航法メッセージを受信するようにされたことを特徴とするGPS管理局である。

【0017】また、この発明は、上述した課題を解決するために、複数の衛星からそれぞれ送信される航法メッセージを受信して、受信された複数の航法メッセージに基づき測位を行うGPS受信機を用いて、GPS受信機の位置を通報する位置通報システムにおいて、衛星からの信号を受信して航法メッセージを取り出すと共に、取り出された航法メッセージに基づき測位を行う信号処理手段と、航法メッセージに航法メッセージに対応した時間情報を付加して外部に送信する送信手段とを備えたGPS受信機と、GPS受信機に対してGPS受信機を制御する制御信号を送信すると共に、GPS受信機から送信された、時間情報が付加された航法メッセージを受信するようにされたGPS管理局とからなることを特徴とする位置通報システムである。

【0018】また、この発明は、上述した課題を解決するために、複数の衛星からそれぞれ送信される航法メッセージを受信して、受信された複数の航法メッセージに基づき測位を行うGPS受信機を用いて、GPS受信機の位置を通報する位置通報システムにおいて、衛星からの信号を受信して航法メッセージを取り出すと共に、取り出された航法メッセージに基づき測位を行う信号処理手段と、航法メッセージに航法メッセージに対応した時間情報を付加して外部に送信する送信手段とを備えたGPS受信機と、GPS受信機に対してGPS受信機を制御する制御信号を送信すると共に、GPS受信機から送信された、時間情報が付加された航法メッセージを受信

するようにされたGPS管理局と、GPS管理局と通信可能とされた情報機器とからなることを特徴とする位置通報システムである。

【0019】また、この発明は、上述した課題を解決するために、複数の衛星からそれぞれ送信される航法メッセージを受信して、受信された複数の航法メッセージに基づき測位を行うGPS受信機の管理を行うと共に、衛星からの航法メッセージのダウンロードを行うGPS管理方法において、GPS受信機に対してGPS受信機を制御する制御信号を送信すると共に、GPS受信機から送信された時間情報が付加された航法メッセージを受信するようにされたことを特徴とするGPS管理方法である。

【0020】また、この発明は、上述した課題を解決するために、複数の衛星からそれぞれ送信される航法メッセージを受信して、受信された複数の航法メッセージに基づき測位を行うGPS受信機を用いて、GPS受信機の位置を通報する位置通報方法において、GPS受信機は、衛星からの信号を受信して航法メッセージを取り出すと共に、取り出された航法メッセージに基づき測位を行う信号処理のステップと、航法メッセージに航法メッセージに対応した時間情報を付加して外部に送信する送信のステップとを備え、GPS受信機を管理するGPS管理局は、GPS受信機に対してGPS受信機を制御する制御信号を送信すると共に、GPS受信機から送信された、時間情報が付加された航法メッセージを受信するようにしたことを特徴とする位置通報方法である。

【0021】また、この発明は、上述した課題を解決するために、複数の衛星からそれぞれ送信される航法メッセージを受信して、受信された複数の航法メッセージに基づき測位を行うGPS受信機を用いて、GPS受信機の位置を通報する位置通報方法において、GPS受信機は、衛星からの信号を受信して航法メッセージを取り出すと共に、取り出された航法メッセージに基づき測位を行う信号処理のステップと、航法メッセージに航法メッセージに対応した時間情報を付加して外部に送信する送信のステップとを備え、GPS受信機を管理するGPS管理局は、GPS受信機に対してGPS受信機を制御する制御信号を送信すると共に、GPS受信機から送信された、時間情報が付加された航法メッセージを受信するようにされ、GPS管理局は、航法メッセージに基づくGPS受信機の位置情報を、外部の情報機器に対して送信するようにしたことを特徴とする位置通報方法である。

【0022】上述したように、この発明によるGPS受信機は、衛星から受信された航法メッセージに基づき測位を行うと共に、航法メッセージを時間情報と共に外部に送信するようにされているため、この送信された航法メッセージを受信した側では、時間情報に基づき測位結果の補正を行うことができ、より精度の高い位置情報を

得ることができる。

【0023】また、この発明によるGPS管理局は、GPS受信機に対して制御信号を送信するようにされているため、GPS受信機の遠隔操作が可能である。

【0024】さらに、この発明による位置通報システムは、GPS受信機は、衛星から受信された航法メッセージに基づき測位を行うと共に、航法メッセージを時間情報と共に外部に送信するようにされ、GPS受信機を管理するGPS管理局は、送信された航法メッセージおよび時間情報とを受信すると共に、GPS受信機に対して制御信号の送信を行うようにされている。そのため、GPS管理局では、受信した時間情報に基づきGPS受信機による測位結果を補正することができると共に、GPS受信機を遠隔操作することができる。

【0025】さらにまた、この発明による位置通報システムは、GPS受信機は、衛星から受信された航法メッセージに基づき測位を行うと共に、航法メッセージを時間情報と共に外部に送信するようにされ、GPS受信機を管理するGPS管理局は、送信された航法メッセージおよび時間情報とを受信すると共に、GPS受信機に対して制御信号の送信を行うようにされている。また、GPS管理局は、外部の情報機器と通信可能なようにされている。そのため、GPS管理局では、受信した時間情報に基づきGPS受信機による測位結果を補正することができると共に、情報機器での通信に基づいてGPS受信機を遠隔操作することができる。さらに、測位結果を情報機器に対して送信することができる。

【0026】

【発明の実施の形態】以下、この発明の実施の一形態を、図面を参照しながら説明する。図1は、この発明による位置通報システムの概要を示す。管理センター100は、このシステム全体の管理を行う。管理センター100では、GPSによる衛星（図示しない）からのアルマナックデータおよびエフェメリスデータなどの信号の受信ならびにダウンロードを随時行うことができる。受信ならびにダウンロードされた、アルマナックデータおよびエフェメリスデータなどの情報は、航法メッセージとして記録され保存される。センター100と携帯用電話端末101、101、・・・とがデジタルあるいはアナログ方式で、無線通信される。

【0027】携帯用電話端末101に対して、GPS受信機102が脱着可能に接続される。GPS受信機102は、GPSの衛星から送信されるアルマナックデータ、エフェメリスデータなどの、測位に用いられる信号の受信ならびにダウンロードを行う。この実施の一形態では、GPS受信機102は、携帯用電話端末101を介してDTMF信号によるデータの送受信を行う機能を有する。また、GPS受信機102は、携帯用電話端末101からの制御信号により、電源のON/OFFが制御できるようにされている。さらに、携帯用電話端末1

01は、自動着新機能を有する。

【0028】一方、例えば一般家庭である建物103内に、電話機104が設けられる。ファックス装置105をさらに設けると、建物103内で画像データの受信が可能となり、より好ましい。これら電話機104およびファックス装置105は、公衆電話回線110でセンター100と接続される。

【0029】このシステムでは、一般家庭の建物103内から、携帯用電話端末101、101、・・・の位置情報を随時、取得することができる。一例として、建物103内にいるユーザAが、携帯用電話端末101を現在所持しているユーザBの所在を知る場合について説明する。

【0030】まず、ユーザBの所持する携帯用電話端末101とGPS受信機102とは、常に接続されているものとする。建物103内のユーザが電話機104で以て管理センター100と通信し、管理センター100に対してユーザBの所在位置情報を要求する。この要求を受けた管理センター100では、例えばコンピュータ106によって携帯用電話端末101、101、・・・の情報がそれぞれ管理されている。この管理情報に基づき、管理センター100からユーザBの所持する携帯用電話端末101に対して発信処理がなされると共に、位置情報送信要求が送信される。この実施の一形態では、この送信は、DTMF信号によって行われる。

【0031】携帯用電話端末101に受信された位置情報送信要求に基づき、GPS受信機102の電源がONとされ、GPSによる現在位置取得が行われる。取得された現在位置情報は、取得時間情報と共に、DTMF信号で以て管理センター100に送信される。送信が終了すると、GPS受信機102の電源がOFFとされる。そして、携帯用電話端末101と管理センター100との間の回線切断処理が行われる。される。

【0032】一方、管理センター100では、携帯用電話端末101から送られた位置情報および時間情報を受信する。そして、この位置情報を例えばコンピュータ106に記憶されている地図情報（位置詳細情報）と対応させ、位置情報と地図情報とのマッチング処理を行う。また、時間情報を用いることで、位置情報の誤差修正を行うことができる。マッチング処理されたデータは、公衆電話回線110を介して建物103内に伝送され、位置通知処理がなされる。

【0033】建物103内のユーザに対する位置通知処理は、例えば電話機104を用いての音声通知で以て行うことができる。また、例えばファックス装置105によって通知することもできる。この場合には、地図情報に位置情報が付随されて通知される。なお、これらの一連の位置通知処理の詳細については、後述する。

【0034】このように、この発明においては、GPSによる位置情報を、GPS受信機102を管理センター

100から遠隔操作することによって得ることができる。それと共に、GPS受信機102の電源制御が遠隔操作によって行われる。これは、例えば徘徊老人であるユーザBに対して、この携帯電話端末101およびGPS受信機102とを常時起動できる状態にして持たせることによって、ユーザBの所在を何時いかなるときでも知ることができる。

【0035】また、このシステムにおいて、携帯電話端末101およびGPS受信機102を特定の車輛に取り付けることによって、盗難車の追跡を行うことも可能である。

【0036】なお、上述では、ユーザAが管理センター100と通信を行うことでユーザBの所在位置を知ることができたが、これはこの例に限定されない。例えば、携帯電話端末101に対して、予め指定領域の設定を行う。携帯電話端末101に接続されたGPS受信機102による位置取得を定期的に行うようにして、位置が指定領域内である、あるいは指定領域外であるとされた場合に、その旨、ユーザAに通知するようにもできる。

【0037】図2は、上述したGPS受信機102の構成の一例を示す。このGPS受信機102は、端子13から、ケーブル14を介して、例えばコネクタで以て携帯電話端末101に対して接続される。この端子13およびケーブル14を介して、GPS受信機102と携帯電話端末との間で、シリアル信号およびDTMF信号のやり取りが行われる。

【0038】データ処理部20は、例えばマイクロプロセッサからなり、ROM7、メモリ8、時計9などが接続される。ROM7には、プログラムデータやこのGPS受信機102の個体を認識するためのIDなどが予め格納される。図示されないバッテリーによってバックアップされるメモリ8は、RAMからなり、このGPS受信機102の設定パラメータや航法メッセージなどが一時的に記憶される。時計9は、データ処理部20に対して現在時刻を与える。この時計9は、航法メッセージに基づき時刻を補正することができる。

【0039】受信部1は、衛星2, 2, 2, ...から送信されたデータの受信処理を行う。衛星2, 2, 2, ...から送信された信号がアンテナ3で受信される。アンテナ3からプリアンプ4を介してRF部5に対して受信信号が供給される。受信信号は、RF部で中間周波数に落とされて、信号処理部6に供給される。

【0040】信号処理部6では、供給された受信信号が復調され、アルマナックデータおよびエフェメリスデータなどの、測位に用いられるデータからなる航法メッセージなどが抽出されると共に、これら抽出された情報に基づき疑似距離の算出がなされる。航法メッセージなどの情報および疑似距離データは、それぞれデータ処理部20に供給されると共に、メモリ8に記憶される。メモリ8には、さらに、その航法メッセージを取得した時刻

情報(タイムスタンプ)も記憶される。信号処理部6は、データ処理部20から供給される制御コードで制御される。

【0041】ケーブル14を介して、携帯電話端末101とデータ処理部20との間で、シリアル信号のやり取りが行われる。携帯電話端末101から供給されたDTMF信号がDTMFデコーダ11に供給される。DTMF信号は、DTMFデコーダ11でデコードされ、対応するコマンドおよびデータとしてデータ処理部20に供給される。また、データ処理部20から出力されたコマンドおよびデータがDTMFジェネレータ12に供給される。これらコマンドおよびデータに基づき、DTMFジェネレータ12で対応するDTMF信号が生成される。生成されたDTMF信号は、ケーブル14を介して携帯電話端末101に供給される。また、デジタル方式の携帯電話端末を用いる場合には、端末内部のデジタル網専用のDTMF信号変換器にケーブル14を介して、シリアル信号で直結され、直接的にDTMF信号に対応したデジタル信号に変換される。

【0042】DTMF信号の送受信の一例について説明する。送信の際には、データ処理部20の制御に基づきDTMFジェネレータ12で発生されたDTMF信号の送出時間、および休止時間は、例えば、共に112 msecとされる。これら送出時間および休止時間は、携帯電話の特性である電波状況による音声品質の変動と、電気通信端末技術基準に基づき、DTMF信号の送出電力、送出/休止時間のDuty比および1フレーズの送信時間が考慮されて設定される。また、ケーブル14を介して携帯電話端末101に対して送出される信号は、図示されないアッテネータ部で減衰され、常に一定レベルで送出される。DTMF信号の送出電力は、例えば、最大-50.3 dBm、平均-56.1 dBmとされる。

【0043】DTMF信号の受信の際には、ケーブル14を介して、携帯電話端末101からGPS受信機102に対してDTMF信号が入力される。この入力されたDTMF信号は、DTMFデコーダ11でデコードされ、4ビットコードとされデータ処理部20に供給される。データ処理部20では、16 msec毎にDTMF信号の供給の有無が監視される。データ処理部20では、DTMF信号が供給されると、そのデータを読み込み、位置情報の送出など受信したDTMF信号列に対応した動作が行われる。

【0044】通信は、無線式の携帯電話などを介して行われるため、DTMF信号列の一部が通信中に欠落する場合がある。このため、この実施の一形態では、携帯電話端末101から送信されたDTMF信号が管理センター100に正常に受信されると、受け手のセンターから、正常に着信されたことを示す着信信号が携帯電話端末101に対して返送される。携帯電話端末101

によるDTMF信号の送信が終了してから所定時間内に、この返送信号がこの携帯用電話端末101に対して返って来ない場合には、携帯用電話端末101から管理センター100に対して、同じDTMF信号が再送信される。

【0045】一方、管理センター100側で一部情報の欠落したDTMF信号列を受信した際には、管理センター100からこのDTMF信号を送信した携帯用電話端末101に対して、再送信要求コマンドが送信される。欠落の検出は、この実施の一形態によるDTMF信号列の長さが固定長であることを利用する。受信されたDTMF信号列の長さが規定値と異なる場合に、欠落がありエラーであったとして検知される。

【0046】また、この実施の一形態においては、通信時にDTMF信号の欠落によるエラーが発生して、信号の再送がなされる毎に、上述の、固定長のDTMF信号を再送回数に比例して重複させて送る。これにより、DTMF信号の冗長度が増し、通信の信頼性が向上される。より具体的には、最初の送信では固定長のDTMF信号を1レコード送り、1回目の再送時（すなわち、2度目の送信）には2レコード送信する。2回目の再送発生時、すなわち3度目の送信時には、3レコード送る。

【0047】こうすることで、通信時のエラーの発生確率に応じて、動的にDTMF信号の冗長度を増加することができる。したがって、通信の信頼性が補完でき、且つ、通信条件が良好なときには無駄な冗長性が持たされない。そのため、通信条件に応じた通信時間と信頼性の最適化が実現される。

【0048】なお、上述の図2に示したGPS受信機102の構成に対して、衝撃や所持者の心拍などを検知するセンサ10をさらに設けるようにしてもよい。例えば、センサ10で、一定以上の衝撃や、所持者の心拍の停止などが検出された場合、データ処理部20に対して所定の検出信号が供給されるようにする。

【0049】図3は、このGPS受信機102と管理センター100との間で、DTMF信号によってやり取りされるコマンドの一例を示す。図3Aが管理センター100からGPS受信機102に対して送信されるコマンドを示し、図3BがGPS受信機102から管理センター100に対して送信されるコマンドを示す。各コマンドは、先ず、先頭に記号「#」あるいは「\*」が付され、続く2桁の数字でコマンドの種別が示される。コマンドに対してパラメータが必要な場合には、この後ろに続けられる。

【0050】例えば、GPS受信機102に対して、測位を行い位置情報を管理センター100に対して送信するためには、管理センター100からGPS受信機102に対して、携帯用電話端末101を介して、コマンド「#01」を送信する。また、この図3Aでわかるように、これらのコマンドによって、管理センター100か

らGPS受信機102の設定を変更することが可能とされる。さらに、図3Bでわかるように、GPS受信機102から管理センター100に対して、管理センター100側で得たアルマナックデータおよびエフェメリスデータなどを要求することができる。

【0051】ところで、上述したように、このGPS受信機102は、携帯用電話端末101から供給されるシリアル信号に基づき、電源のON/OFFが制御される。図4は、このGPS受信機102の電源制御のフローチャートを示す。GPS受信機102の電源OFF時に、携帯用電話端末101からデータ処理部20に対して、着信を示すシリアル信号が供給される（ステップS90）。それを受けて、次のステップS91で、データ処理部20から携帯用電話端末101に対して、シリアル信号で以て、着信指示が送られる。

【0052】ステップS92では、管理センター100から送られた位置通報コマンドが携帯用電話端末101に受信される。この実施の一形態では、位置通報コマンドは、DTMF信号で送られ、例えば「#01」に対応するDTMF信号が位置通報コマンドに対応する。受信されたこのコマンドは、データ処理部20に供給される。

【0053】次のステップS93では、このコマンドを受け取ったデータ処理部20によって、GPS受信機102の全体の電源をONするような制御信号が生成される。この電源制御信号は、電源制御部15に供給される。この制御信号を受け取った電源制御部15によって、GPS受信機102の各部に対して電源が供給され、GPS受信機102の電源がONとされる。

【0054】なお、このGPS受信機102では、電源OFFの状態でも、例えばバックアップバッテリーにより、電源制御を行うために必要な部分に対して、電源が供給し続けられる。例えば、電源制御部15、データ処理部20の一部、DTMFデコード11、時計9などに対して、常に電源が供給される。

【0055】GPS受信機102の電源がONとされると、GPSによる測位が開始される。衛星から送信された信号が受信され、デコードされ、航法メッセージが得られる。得られた航法メッセージに基づき疑似距離が算出される。航法メッセージおよび疑似距離は、それぞれデータ処理部20に供給される。これらのデータは、メモリ8に記憶されると共に、データ処理部20からDTMFジェネレータ12に供給される。DTMFジェネレータ12では、供給されたデータに基づきDTMF信号を生成する。生成されたDTMF信号が携帯用電話端末101に対して送られ、端末101から管理センター100に対して送信される（ステップS94）。

【0056】管理センター100では、この測位データを受信すると、受信したことを示すデータ（ACK）を携帯用電話端末101に送信する。このACKは、携帯

用電話端末101に受信されると、シリアル信号としてデータ処理部20に対して供給される(ステップS95)。すると、データ処理部20で、GPS受信機102の電源をOFFとするような電源制御信号が生成される。この電源制御信号が電源制御部15に供給され、電源制御部15によって、GPS受信機102の一部を除く電源がOFFとされる(ステップS96)。続けて、携帯用電話端末101もアイドリング状態とされる。

【0057】次に、この実施の一形態による、GPS受信機102の遠隔操作による位置情報の取得処理について、図5および図6のフローチャートを用いて説明する。この例は、上述した、建物103内のユーザAが携帯用電話端末101およびGPS受信機102を所持したユーザBの現在位置を取得する例に対応する。なお、図5および図6中に示される記号「A」は、それぞれのフローチャートの対応する処理に移行することを示す。また、この図5および図6に示される処理中でも、上述の図4を用いて説明した電源の制御が行われるが、繁雑さを避けるため、ここではその説明を省略する。

【0058】先ず、ユーザAは、ユーザBの位置情報を要求するため、電話機104によって管理センター100に対して電話をかける(ステップS10)。管理センター100によりこの電話が受信されると(ステップS11)、ステップS12で、電話機104に対して、ユーザBが所持する携帯用電話端末101のIDあるいは電話番号の入力を促す応答メッセージが送られる。この応答メッセージは、例えば「こちらは〇×位置情報通知サービスです。移動局のIDあるいは電話番号を入力して、最後に『#』を押して下さい。」と音声で通知される。以下、「移動局」は、携帯用電話端末101を示すものとする。

【0059】ユーザAによって、携帯用電話端末101のIDあるいは電話番号が入力され、最後に『#』が押されると、管理センター100から電話機104に対して、入力内容の確認を促す応答メッセージが送られる(ステップS13)。この応答メッセージは、例えば「移動局ID××××でよろしいですね。よろしければ『#』を、間違っていれば『\*』を、または移動局側の設定を変更する場合は『0』を押して下さい。」と音声で通知される。

【0060】次のステップS14で、ユーザAの電話機104に対するボタン入力が判断される。若し、『\*』が押されたとされれば、処理はステップS15に移行し、IDあるいは電話番号の再入力モードに入る。これは、例えば処理がステップS12に戻されることによってなされる。一方、ステップS14で、『#』が押されたと判断されれば、処理はステップS16に移行し、位置情報取得の処理に入る。なお、ステップS14で『0』が押された場合の処理については、後述する。

【0061】ステップS16では、管理センター100

による携帯用電話端末101(移動局)の呼び出しがなされる。ステップS17で、管理センター100と携帯用電話端末101との間で所定の着信処理がなされ、この呼び出しが携帯用電話端末101に対して着信されたかどうか判断される。

【0062】若し、着信がなされなかったと判断されたら、処理はステップS19に移行し、ユーザAに対して、着信できなかった旨を、その理由と共に通知する応答メッセージが送られる。この応答メッセージは、例えば「位置情報通知要求のあった移動局は、只今電波の届かないところにいるか、電源が入っていないため位置情報の取得ができませんでした。しばらくしてからおかけ直し下さい。」と音声で通知され、ステップS20で電話回線の切断処理が行われる。

【0063】一方、ステップS17で着信されたと判断されたら、処理はステップS18に移行する。ステップS18では、GPS受信機102で位置情報取得の準備がなされたとされ、管理センター100からGPS受信機102に対して、例えばDTMF信号でコマンド「#01」が送信され、位置情報取得の指示が出される。

【0064】処理は図6のステップS26に移行する。ステップS26では、この管理センター100からDTMF信号で送信された「#01」が移動局、すなわち携帯用電話端末101に受信される。受信されたDTMF信号は、GPS受信機102に供給される。GPS受信機102では、供給されたDTMF信号がDTMFデコーダ11でデコードされる。デコードされた信号がデータ処理部20に供給される。この信号に基づき、データ処理部20で受信部1に対する制御コードが生成され、GPS信号の受信ならびに測位が指令される。

【0065】GPSによる測位では、常に位置情報が得られるとは限らない。衛星からの送信は、マイクロ波で以て行われるため、例えば、GPS受信機102が衛星から見て高層ビルの裏側にあったり、山陰にある場合などは、衛星からの電波の受信が困難なため、測位ができない。上述の、メモリ8への測位データの記憶は、測位に用いたデータの時間情報(タイムスタンプ)と共になされる。そこで、この実施の一形態においては、このように測位が行えなかった場合、例えば、前回の測位の際に受信した測位データをタイムスタンプと共にメモリ8から読み出し、読み出された測位データとタイムスタンプとを管理センター100に対して送信する。

【0066】ステップS27では、測位に用いたデータのタイムスタンプと時計9による現在時刻とが比較され、測位によって得られた位置情報が最新のデータであるかどうか判断される。若し、タイムスタンプと時計9による時刻とが所定の範囲内で一致していれば、位置情報が最新のデータであるとされ、処理はステップS28に移行する。そして、ステップS28で、この最新データが管理センター100に対して送信される。データ



が送信されると、処理はステップS32に移行する。

【0067】一方、ステップS27で位置情報が最新のデータでは無いと判断されたら、処理はステップS29に移行する。ステップS29では、位置情報が99分以内に測位されたデータであるかどうか判断される。なお、この99分以内という範囲は、一例であって、この値に限定されるものではない。若し、99分以内に測位されたデータであると判断されたら、処理はステップS30に移行し、管理センター100に対して、その位置情報が送信される。データが送信されると、処理はステップS32に移行する。

【0068】一方、ステップS29で、99分以内のデータでは無いと判断されたら、処理はステップS31に移行し、管理センター100に対して、測位できないことが通知される。これは、例えばDTMF信号で「\*」が送信されることによってなされる。送信されると、処理はステップS32に移行する。

【0069】なお、上述のステップS28およびステップS30でのデータの送信は、例えば13桁の数字あるいは記号を表すDTMF信号によって伝送される。すなわち、先頭に記号「\*」が送られ、続けて数字2桁で現在時刻と測位時刻との差分が送られる。例えば、ステップS28の場合であれば「00」であり、ステップS30の場合で、測位時刻が5分前であれば「05」、99分前であれば「99」が送られる。そして、さらに続けて、位置情報が10桁の数字で送られる。

【0070】このように、ステップS28、ステップS30、あるいはステップS31でデータの送信がなされたら、処理はステップS32に移行し、送信されたデータが管理センター100によって受信される。

【0071】そして、次のステップS33で、管理センター100からユーザA（電話機104）に対して、測位結果を伝える応答メッセージが送られる。このとき、例えばコンピュータ106で、測位によって得られた位置情報と予め記憶されている地図情報とが対応付けられる。

【0072】この実施の一形態では、地図上で、測位によって得られた位置の近辺にあるランドマークが検索され、位置情報と共にこのランドマーク情報が通知される。この応答メッセージは、例えば「移動局の位置情報を取得しました。〇時〇〇分に〇×交差点付近に居ます。FAXによる詳細位置の通知をご希望の場合はFAX番号を入力後『\*』を押し、電話を切ってお待ち下さい。再度音声による通知をご希望の場合は『#』を押して下さい。ご利用ありがとうございました。」と音声で通知される。

【0073】次のステップS34では、電話機104に対するボタン入力が判断される。若し、『#』が押されたと判断されたら、処理はステップS36に移行し、上述した応答メッセージが再通知される。そして、処理は

ステップS37に移行し、管理センター100より電話回線の切断処理がなされる。

【0074】一方、ステップS34で『\*』が押されたと判断されたら、処理はステップS35に移行する。そして、ファックス装置105に対して、画像データによる位置情報の通知が行われる。すなわち、地図上に、測位によって得られた位置がマークされ、ファックス送信される。

【0075】なお、ステップS34で、電話機104のボタンが何も押されず、単に例えば受話器が置かれたような場合には、ステップS38で、管理センター100より回線の切断処理がなされる。

【0076】ここで、上述のステップS14（図5）で、『0』とボタン入力された場合について説明する。この発明によれば、GPS受信機102がデータの送受信機能を備えているため、GPS受信機102の設定を外部から変更することができる。ステップS14で『0』入力がなされた場合は、処理はステップS21に移行し、設定変更モードに入る。なお、この設定変更モードの処理の詳細については、後述する。

【0077】ステップS21の設定変更モードで、GPS受信機102の設定が正常に終了したならば、次のステップS22で、その旨通知すると共に、次の処理の選択を促す応答メッセージが送られる。この応答メッセージは、例えば「設定を変更しました。移動局の位置情報を取得する場合は『#』を、終了する場合は『\*』を入力して下さい。」と音声で通知される。

【0078】次のステップS23で、電話機104に対するボタン入力が判断される。若し、『#』が押されたと判断されたら、処理は上述したステップS16に移行し、管理センター100による携帯用電話端末101（移動局）の呼び出しがなされ、位置情報取得の処理に入る。

【0079】一方、ステップS23で『\*』が押されたと判断されたら、処理はステップS24に移行し、サービスの終了を知らせる応答メッセージが送られる。この応答メッセージは、例えば「ご利用ありがとうございました。」と音声で通知される。この応答メッセージに続けて、ステップS24で、管理センター100より電話回線の切断処理がなされる。

【0080】図7は、上述のステップS21での設定変更モードの処理のフローチャートを示す。設定変更モードに入ると、まず、設定変更を行うモードの選択を促す応答メッセージが送られる（ステップS40）。この応答メッセージは、例えば「設定変更モードを選択し、モード番号を入力後『#』を押してください。」と音声で通知される。ユーザAは、電話機104のボタンを押すことで、上述した図3Aに示される設定可能な各項目をモード番号で選択することができる。

【0081】モードが選択されると、次のステップS4

1で、変更する内容の入力を促す応答メッセージが送られる。この応答メッセージは、例えば「〇〇の設定を変更します。変更情報を入力して下さい。入力後『#』を押して下さい。」と音声で通知される。ユーザAは、電話機104のボタンを用いて、設定内容を入力する。

【0082】『#』が押され、入力が終了すると、処理はステップS42に移行し、設定変更の確認を促す応答メッセージが送られる。この応答メッセージは、例えば「〇〇の設定を△△に変更します。よろしければ『#』を、中止する場合には『\*』を押して下さい。」と音声で通知される。

【0083】ステップS43で、電話機104に対するボタン入力が判断される。若し、『\*』が入力されたと判断されたら、処理はステップS44に移行し、変更後の処理に関する応答メッセージが送られる。この応答メッセージは、例えば「再度設定を変更する場合には『0』を、移動局の位置情報を取得する場合は『#』を、終了する場合は『\*』を押して下さい。」と音声で通知される。

【0084】図7では省略されているが、この後、電話機104のボタン入力の判断がなされ、『0』が入力された場合には、処理は例えばステップS40に戻され、『#』が入力された場合には、処理は例えばこの図7のフローチャートを抜けて図5のステップS16に移行する。また、『\*』が入力された場合には、管理センター100から回線の切断処理がなされる。

【0085】一方、ステップS43で『#』が入力されたと判断されたら、処理はステップS45に移行する。ステップS45では、管理センター100による携帯用電話端末101（移動局）の呼出しがなされる。ステップS46で、管理センター100と携帯用電話端末101との間で着信処理がなされ、この呼出しが携帯用電話端末101に対して着信されたかどうか判断される。

【0086】若し、着信がなされなかったと判断されたら、処理はステップS47に移行し、ユーザAに対して、着信できなかった旨を、その理由と共に通知する応答メッセージが送られる。この応答メッセージは、例えば「位置情報通知要求のあった移動局は、只今電波の届かないところにいるか、電源が入っていないため設定の変更ができませんでした。しばらくしてからおかけ直し下さい。」と音声で通知され、ステップS48で電話回線が切断される。

【0087】一方、ステップS46で着信されたと判断されたら、処理はステップS49に移行する。ステップS49では、GPS受信機102で位置情報取得の準備がなされたとされ、管理センター100からGPS受信機102に対して、設定要求コマンドおよび変更情報、すなわち変更されたコマンドとが送信される。

【0088】次のステップS50で、このコマンドがGPS受信機102に正常に受信されたかどうか判断さ

れる。これは、GPS受信機102から管理センター100に対して送信された、その旨通知する情報（設定変更正常終了情報）が管理センター100に受信されたかどうかで判断される。若し、正常に受信されたと判断されれば、処理はステップS52に移行し、管理センター100において、GPS受信機102からの設定変更正常終了情報が取得されたとされ、ステップS53で回線が切断される。

【0089】一方、ステップS50で、正常に受信がなされていないとされた場合には、処理はステップS51に移行し、設定要求コマンドおよび変更情報とが再度送信される。処理をステップS49に戻すようにしてもよい。

【0090】ところで、航法メッセージのうち、アルマナックデータは、GPSシステムとして利用可能な全衛星についての、概略的な軌道情報および時刻情報とが記されたデータである。アルマナックデータは、一度受信すれば、略1週間は利用可能なように考慮されており、また少なくとも6日に1度の間隔で更新されることになっている。このデータを用いて大まかな衛星飛来情報が計算され、測位に用いる衛星の観測プランが計算される。

【0091】また、エフェメリスデータは、観測衛星自身の軌道情報であって、約100mの精度で衛星の位置を求めることができる。このエフェメリスデータは1度取得すれば1時間半は利用可能なようになっており、少なくとも1時間に1回の間隔で更新されることになっている。このデータを用いて衛星の位置を求め、測位計算を行う。

【0092】GPSによる測位を行うためには、これらアルマナックデータおよびエフェメリスデータの双方を受信する必要がある。しかしながら、アルマナックデータを受信するためには、20分前後もの時間が必要とされ、このため衛星からの受信状態によっては、測位計算が容易に立ち上がらない状態に陥ってしまう。この場合、例えば緊急時に必要な位置情報の取得ができなくなってしまうおそれがある。

【0093】そこで、この発明では、これらの最新の航法メッセージを管理センター100で保持し、且つ、各時点での差分情報を保持しておく。そして、GPS受信機102で得られた航法メッセージのタイムスタンプを管理センター100側で確認し、該当する差分情報をGPS受信機102に送信する。これにより、測位計算の高速な立ち上がりが実現される。

【0094】すなわち、この発明による位置通報システムでは、上述したように、衛星からの航法メッセージのダウンロードは、管理センター100によっても行われる。そして、GPS受信機102によってダウンロードされたこれらのデータが所定の時間以上に古いものである場合には、このGPS受信機102の古いデータと管



理センター100にダウンロードされたデータとの差分が、管理センター100から携帯用電話端末101を介してGPS受信機102に対して送信される。

【0095】図8は、この航法メッセージのダウンロードの一例の処理のフローチャートを示す。管理センター100からGPS受信機102に対して、位置情報取得を指示するコマンドが送信される。このコマンドは、携帯用電話端末101に受信されGPS受信機102に送られる。すると、まず、GPS受信機102において、メモリ8に記憶された航法メッセージが読み出され、衛星より最後に取得したアルマナックデータのタイムスタンプ（日付）と、時計9に基づく現在の日付とが比較される（ステップS60）。そして、次のステップS61で、両者の日付の差が判断される。

【0096】ステップS61で、若し、両者の日付の差が6日以内であるとされれば、処理はステップS64へ移行する。そして、メモリ8に記憶されているアルマナックデータに基づき測位に用いる衛星を決定し、衛星からの信号の受信を行う。

【0097】一方、ステップS61で両者の日付の差が6日を越えていると判断されれば、処理はステップS62に移行する。ステップS62では、アルマナックデータのタイムスタンプがGPS受信機102から携帯用電話端末101を介して、管理センター100に対して送信される。

【0098】送信されたアルマナックデータのタイムスタンプは、管理センター100に受信される。管理センター100では、受信されたタイムスタンプに対応する差分情報が選択される。この差分情報は、DTMF信号として管理センター100から携帯用電話端末101に送信される。

【0099】このDTMF信号は、次のステップS63で、携帯用電話端末101に受信される。受信されたDTMF信号は、GPS受信機102に送られ、DTMFデコーダ11でデコードされ、差分情報とされデータ処理部20に供給される。データ処理部20では、供給されたこの差分情報に基づき、メモリ8に記憶されている対応するアルマナックデータの更新を行う。そして、処理はステップS64に移行し、更新されたアルマナックデータに基づき衛星からの信号が受信され、測位が行われる。

【0100】この発明では、上述のように、ユーザからの要求に応じて遠隔操作によって測位を行う方法の他に、GPS受信機102に対して設定された内容に基づき、GPS受信機102側で、自動的に測位を行うことが可能である。

【0101】例えば、GPS受信機102に対して、予め、測位を行う時間間隔と指定領域の設定とを行う。指定領域は、GPS受信機102が域内に侵入あるいは域外に逸脱した場合に、警告を発するような領域である。

この時間間隔および指定領域の設定は、管理センター100から携帯用電話端末101を介してGPS受信機102に対して、上述の図3Aに示されるコマンド（「#06」～「#09」など）に基づきなされる。

【0102】このように設定されたGPS受信機102によって、設定された時間間隔で定期的に測位が行われる。そして、測位の結果、例えば現在位置が設定された指定領域外に逸脱していれば、上述の図3Bに示されるコマンド（例えば「\*08x」）が、GPS受信機102から携帯用電話端末101を介して管理センター100に送信される。

【0103】図9は、この領域指定による自動測位の処理を示すフローチャートである。なお、GPS受信機102には、予め指定領域と測位を行う時間間隔とが設定されているものとする。指定領域の設定は、例えば、予め地図上で区分されたそれぞれの領域に対して付された領域番号を指定することによって行われる。また、逆に、例えば指定の位置から所定の半径を定め、移動可能な範囲を設定する方法を用いることもできる。設定された内容は、メモリ8に記憶される。

【0104】さらに、管理センター100において、GPS受信機102が設定された指定領域への侵入あるいは指定領域外への逸脱を行った場合に、警告を通報する通報先が予め登録される。

【0105】まず、図9では省略されているが、時計9の時間情報に基づき、測位時刻になったことがデータ処理部20に検知されたら、データ処理部20によって電源制御部15が制御され、GPS受信機102の電源がONとされる。そして、GPS受信機102によって衛星からの信号が受信され、測位が行われる。

【0106】その測位の結果、現在位置が指定領域内であり、指定領域に侵入しているとされた場合（ステップS70）には、処理は次のステップS71に移行する。なお、指定領域への侵入がなされていない場合には、このまま測位が終了され、データ処理部20の制御に基づき、電源制御部15によりGPS受信機102の電源がOFFとされ、次の測位時刻まで待機される。

【0107】ステップS71では、携帯用電話端末101によって、管理センター100が呼び出され、携帯用電話端末101を介して、管理センター100とGPS受信機102との間で通信が開始される。すなわち、データ処理部20から携帯用電話端末101に対してシリアル信号が送られ、携帯用電話端末101が起動されると共に、携帯用電話端末101と管理センター100との間で、回線の接続処理が行われる。

【0108】次のステップS72で、データ処理部20から管理センター100に対して、携帯用電話端末101を介して、領域指定の設定によって現在進入不可能とされている領域内に居ることを示すコマンド「\*08」

（図3B参照）が送られる。このコマンドは、DTMF

信号によって送信される。

【0109】このコマンドが管理センター100に正常に受信されると、管理センター100から携帯用電話端末101に対して、受信したことを示すデータ(ACK)が送信される(ステップS73)。携帯用電話端末101に受信されたこのACKは、シリアル信号としてGPS受信機102のデータ処理部20に供給される。また、このACKの送信と共に、管理センター100と携帯用電話端末101との回線の切断処理が行われる(ステップS74)。

【0110】次のステップS75から、管理センター100と予め登録された通報先との通信が開始される。ステップS75で、管理センター100から登録された通報先が呼び出される。通報先としては、この例では、例えば公衆電話回線110に接続された加入電話(電話機104)やファックス装置105が該当する。

【0111】通報先がファックス装置105であれば(ステップS76)、ファックス装置105に対して、GPS受信機102が指定領域外に存在することを示す通知が出力される。

【0112】また、ステップS76で、通報先が電話機104であるとされれば、処理はステップS78に移行し、管理センター100から電話機104に対して、GPS受信機102が指定領域外に存在することを示す応答メッセージが送られる。この応答メッセージは、例えば「移動局〇〇が指定領域XX外に出ました。」と音声で通知される。

【0113】次のステップS79では、電話機104に対するボタン入力が判断される。若し、『\*』が押されたと判断されたら、処理はステップS78に移行し、上述した応答メッセージが再通知される。一方、『#』が押されたと判断されたら、処理はステップS80に移行し、管理センター100より電話回線の切断がなされる。

【0114】ところで、GPSによる測位には、移動体(この例では、GPS受信機102)が得る航法メッセージに加えて、基準局(この例では、管理センター100)から送られる航法メッセージの補正情報を用いることで、より精度の高い測位を行う、ディファレンシャルGPSと称される測位方法がある。このデファレンシャルGPSでは、移動体、すなわち、GPS受信機102側で測位の計算が行われる。

【0115】これに対して、この発明による位置通報システムでは、上述したように、管理センター100からGPS受信機102に対して、コマンドをDTMF信号で送信することで、管理センター100は、随時、航法メッセージを得ることができる。これを利用して、管理センター100からGPS受信機102に対して航法メッセージなどを要求し、送られたデータに基づき管理センター100で測位データの再計算を行う、上述のディ

ファレンシャルGPSとは逆の逆ディファレンシャルGPSを行うことが可能である。

【0116】すなわち、管理センター100からGPS受信機102に対して位置情報要求信号を送信すると共に、例えば、測位を行う際に用いた衛星の衛星番号と、測位によって得られた疑似距離、および衛星からの信号を受信した時刻を要求するコマンドを、DTMF信号として送信する。この信号が携帯用電話端末101を介してGPS受信機102のデータ処理部20に供給される。この信号に基づき測位が行われ、疑似距離などが求められる。測位が終了すると、得られた疑似距離データなど、管理センター100から要求された各データがDTMF信号とされ、携帯用電話端末101を介して管理センター100に送信される。

【0117】管理センター100には、上述したように、航法メッセージが随時ダウンロードされ、ダウンロードされた航法メッセージおよび各時点での差分情報が保持されている。管理センター100では、GPS受信機102から送信された各データと、管理センター100に保持されている差分情報とから位置情報を再計算する。これにより、より精度の高い位置情報を得ることができる。得られた位置情報は、例えばユーザの要求により建物103内の電話機104やファックス装置105に送られる。

【0118】なお、上述では、GPS受信機102と管理センター100との間で、携帯用電話端末101を介してなされる、制御信号の通信には、DTMF信号が用いられるとしたが、これは一例であり、この例に限定されない。例えば、データ通信用のデジタル回線を用いて通信を行うことも、勿論、可能である。

【0119】

【発明の効果】以上説明したように、この発明によれば、GPS受信機に自動着信機能およびデータ送信機能とが設けられているため、GPS受信機による測位や、GPS受信機の設定などを遠隔操作で行えるという効果がある。

【0120】また、この発明によれば、GPS受信機に自動着信機能が設けられ、GPS受信機の電源を、管理センターからの遠隔操作によって制御することができるという効果がある。

【0121】さらに、この発明によれば、航法メッセージのダウンロードを随時行うようにされた管理センターが設けられ、この管理センターとGPS受信機との間で航法メッセージのやり取りを行うことで、最新の航法メッセージによる、より精度の高い測位が行えるという効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明による位置通報システムの概要を示す略線図である。

【図2】GPS受信機の構成の一例を示すブロック図で

ある。

【図3】GPS受信機と管理センターとの間で、DTMF信号によってやり取りされるコマンドの一例を示す略線図である。

【図4】GPS受信機の電源制御のフローチャートである。

【図5】GPS受信機の遠隔操作による位置情報の取得処理を説明するためのフローチャートである。

【図6】GPS受信機の遠隔操作による位置情報の取得処理を説明するためのフローチャートである。

【図7】GPS受信機の設定変更モードの処理のフローチャートである。

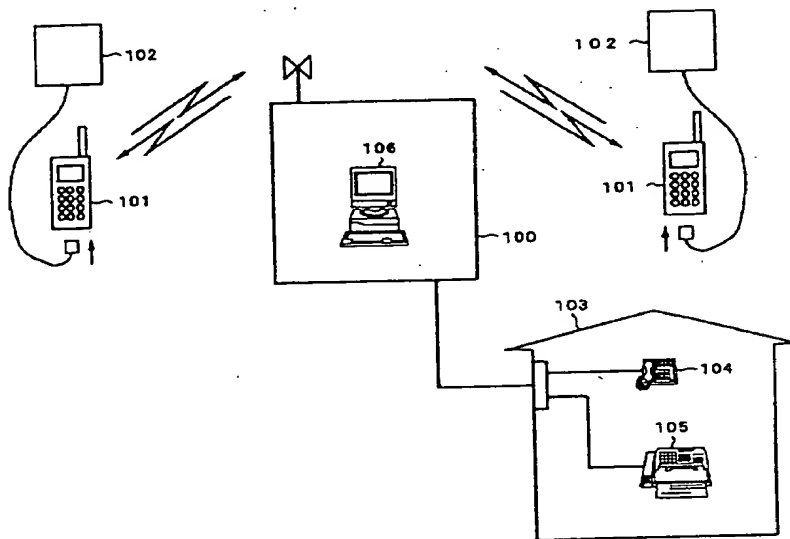
【図8】航法メッセージのダウンロードの一例の処理のフローチャートである。

【図9】領域指定による自動測位の処理を示すフローチャートである。

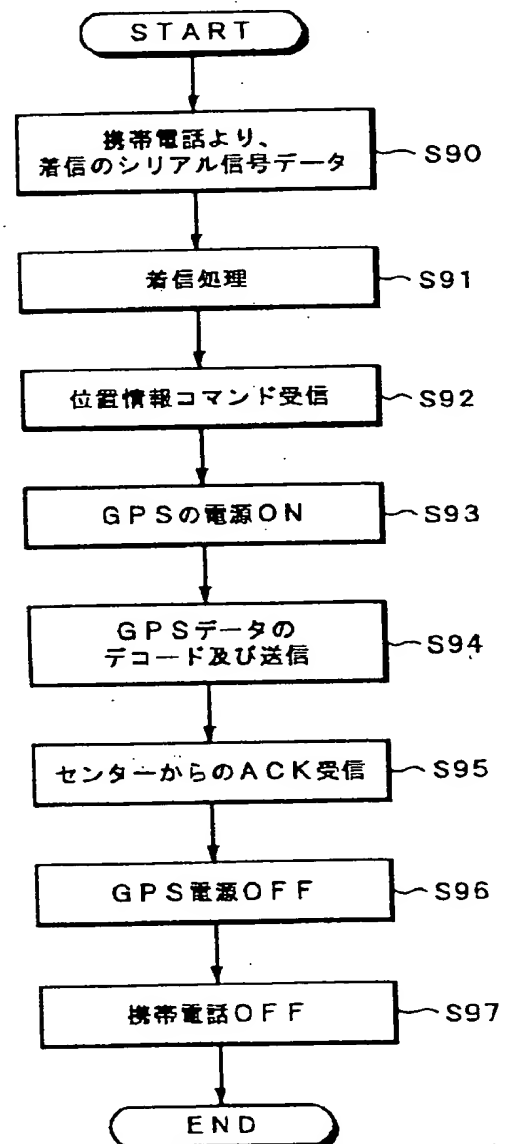
【符号の説明】

6・・・信号処理部、8・・・メモリ、9・・・時計、11・・・DTMFデコーダ、12・・・DTMFジェネレータ、14・・・ケーブル、15・・・電源制御部、20・・・データ処理部、100・・・管理センター、101・・・携帯用電話端末、102・・・GPS受信機、104・・・電話機、105・・・ファックス装置

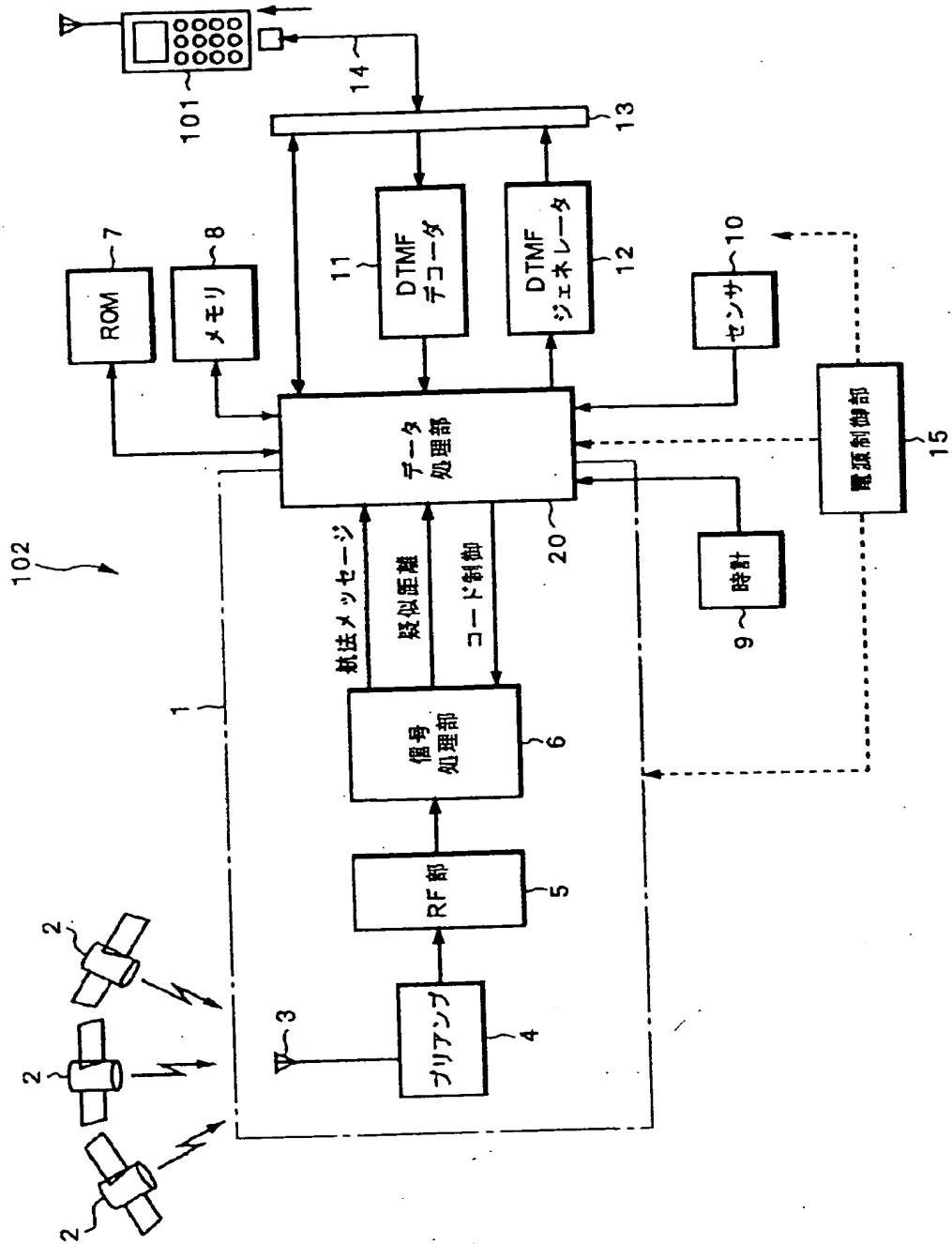
【図1】



【図4】



【図2】



【図3】

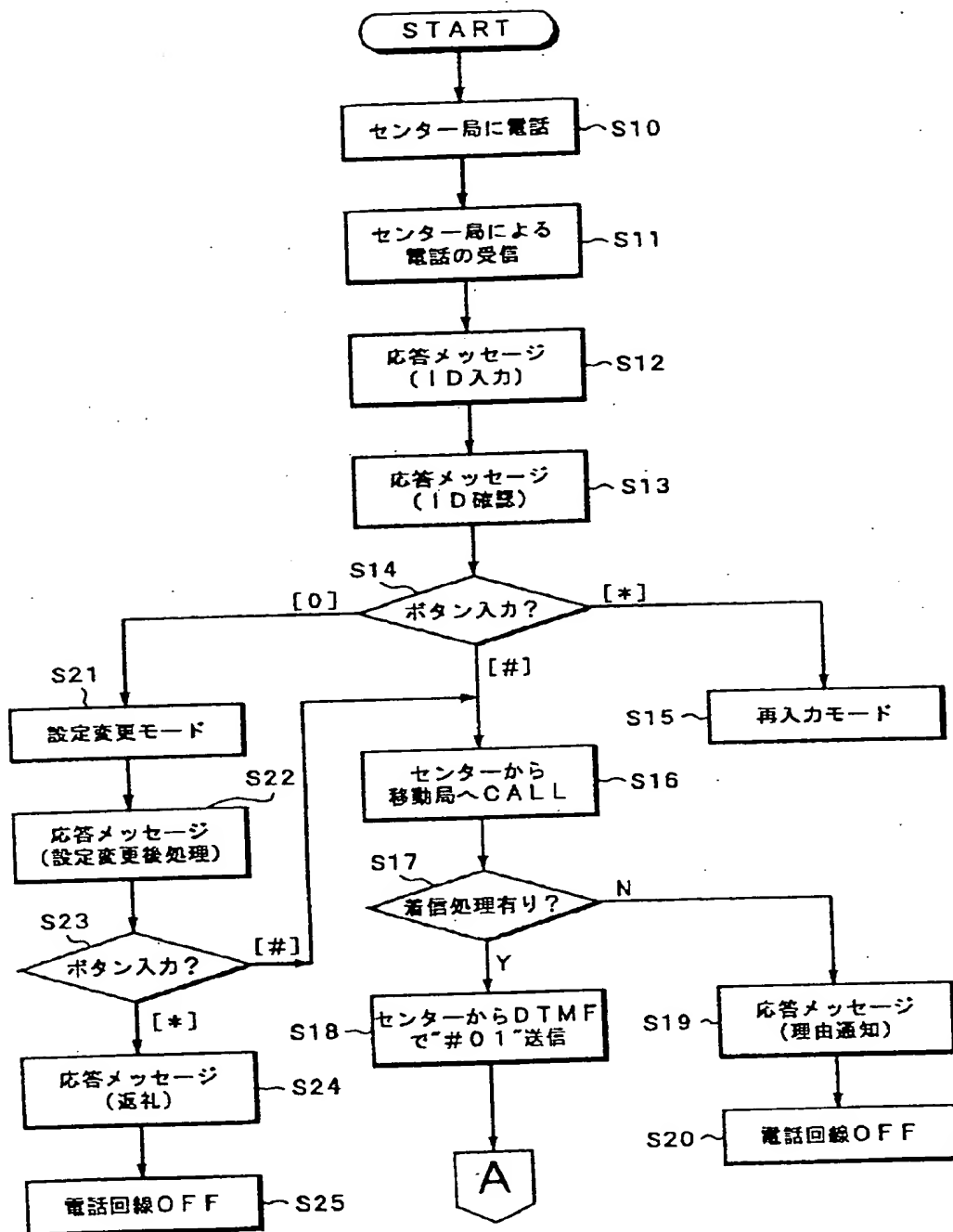
A

| コマンド        | 意味   |
|-------------|--|
| #00 x       | GPS電源の設定 (x=0 ON、x=1 OFF)                              |
| #01         | 位置情報送信要求 (送信後2秒以内に#03が送られてこない場合、自動再送)                  |
| #02         | 連続位置情報送信要求 (連続送信で、2回目以降はこのコマンドを送り、IDを省略したものを要求)        |
| #03         | 移動情報送信要求 (レポートとして一括でもらう)                               |
| #04 xy      | 省電力 (間欠測位) モード設定 (xy分毎に測位と指定)                          |
| #05 DDHHMMx | タイマーによる電源ON、OFF遠隔設定<br>(DD日HH時MM分に x=0 ON、x=1 OFF と指定) |
| #06 ?       | 移動可能、移動不可 (10ヶ所まで) 領域遠隔設定                              |
| #07 xy      | 移動可能領域設定 (現在位置から半径x.y (km) と指定)                        |
| #08 xy      | 間欠測位設定 (xy分毎に測位と指定)                                    |
| #09         | 位置情報連続送信要求 (5秒毎に位置を取得しておく)                             |

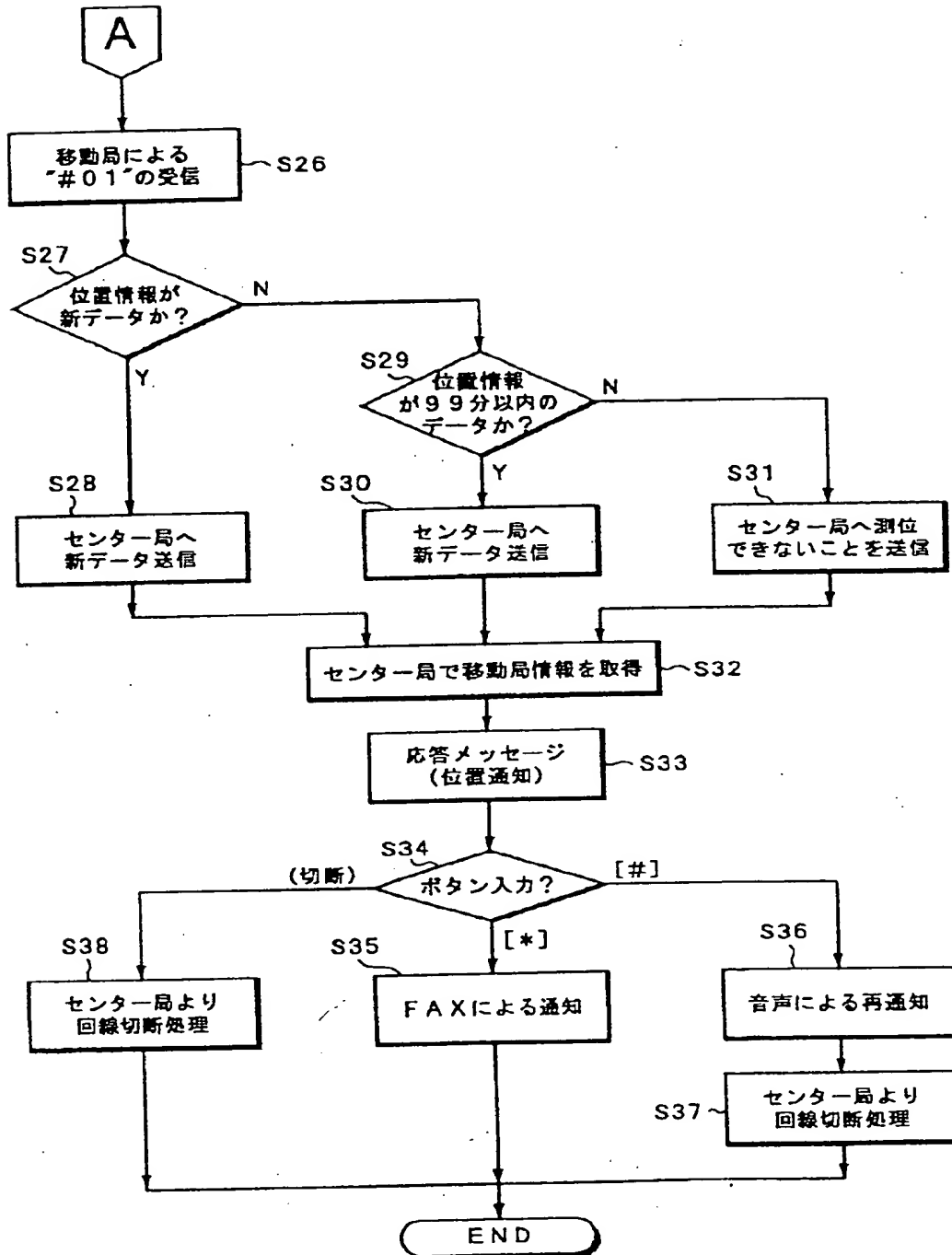
B

| コマンド       | 意味   |
|------------|--|
| *00        | GPS異常通知  |
| *01        |  |
| *02        |  |
| *03        |  |
| *04        |  |
| *05        |  |
| *06        |  |
| *07        | 現地到着通知 (ユーザ手動発信)   |
| *08 x      | 進入不可領域内通知 (xは進入不可領域No) (自動発信)                            |
| *09        | 移動可能領域外通知 (自動発信)   |
| *10 YYMMDD | 航法メッセージ (アルマナックデータ) 要求<br>(YY年MM月DD日に取得したデータと送信し、差分をもらう) |
| *11 DDHHMM | 航法メッセージ (エフェメリスデータ) 要求<br>(YY年MM月DD日に取得したデータと送信し、差分をもらう) |

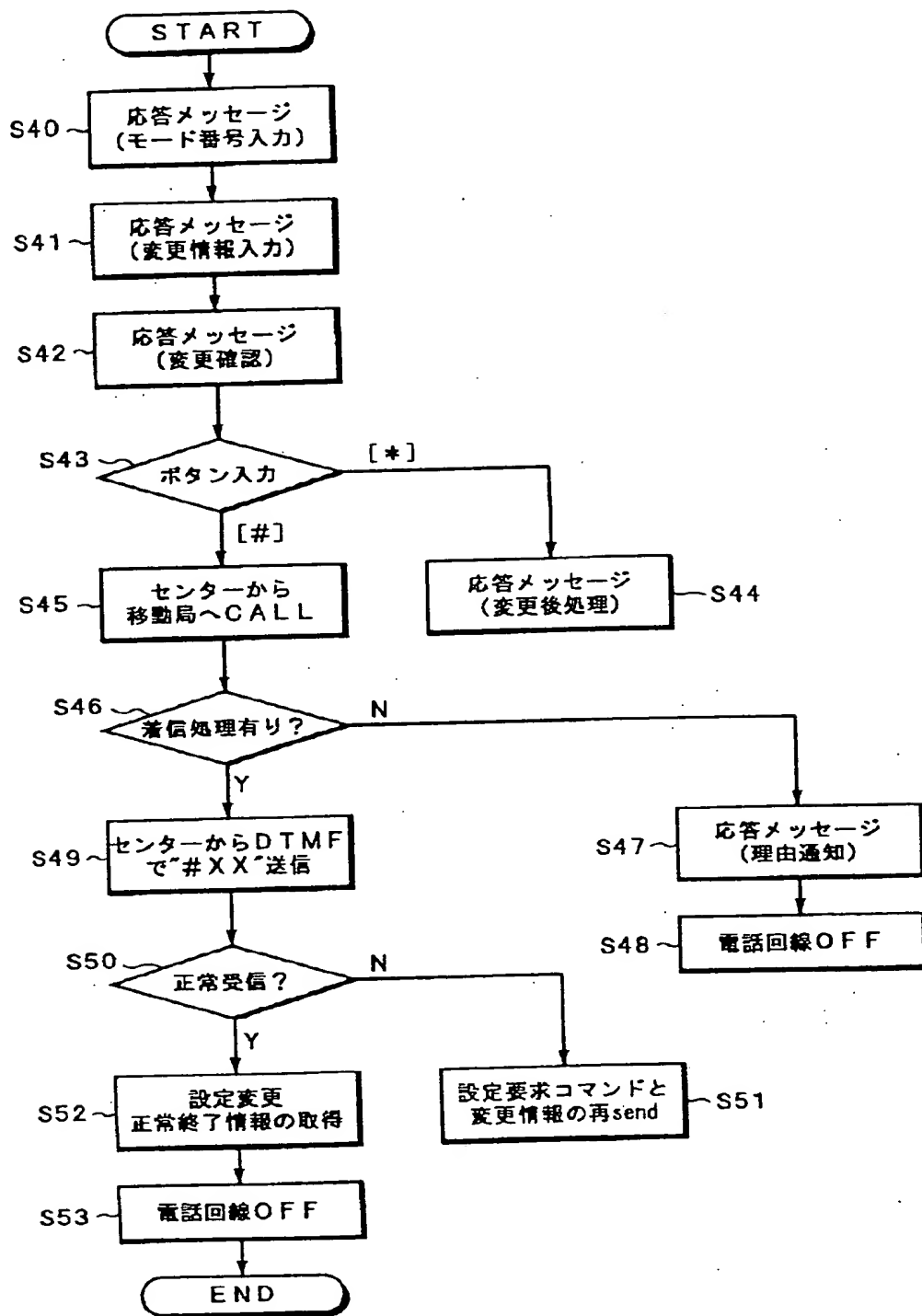
【図5】



【図6】

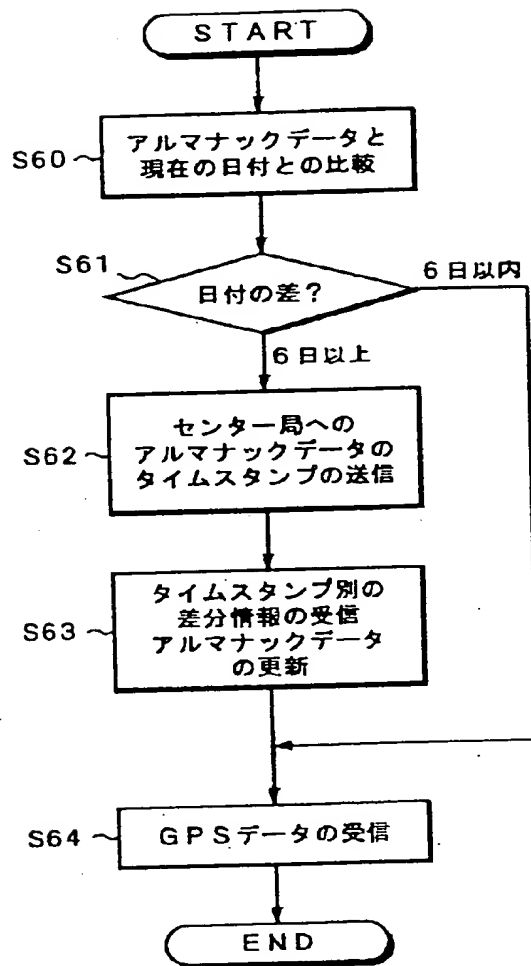


【図7】





【図8】



【図9】

